

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



(43) 國際公開日
2001 年 2 月 22 日 (22.02.2001)

PCT

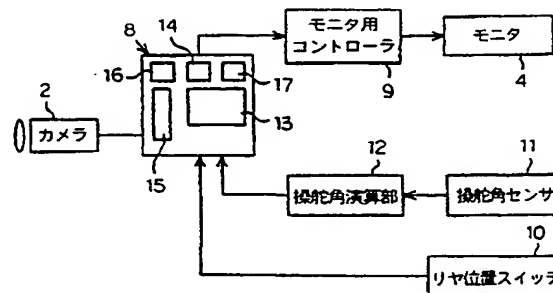
(10) 国際公開番号
WO 01/12472 A1

- | | | |
|--|-------------------------|---|
| (51) 国際特許分類 ⁷⁾ : | B60R 21/00 | TOYODA JIDOSHOKKI SEISAKUSHO) [JP/JP]; 〒448-8671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 Aichi (JP). |
| (21) 国際出願番号: | PCT/JP00/05311 | |
| (22) 国際出願日: | 2000年8月8日 (08.08.2000) | (72) 発明者; および |
| (25) 国際出願の言語: | 日本語 | (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 栗谷 尚 (KURIYA, Hisashi) [JP/JP]. 嶋崎和典 (SHIMAZAKI, Kazunori) [JP/JP]. 比嘉孝治 (HIKA, Koji) [JP/JP]. 山田 聡之 (YAMADA, Satoshi) [JP/JP]. 鈴木 功 (SUZUKI, Isao) [JP/JP]. 安藤雅彦 (ANDO, Masahiko) [JP/JP]. 木村富雄 (KIMURA, Tomio) [JP/JP]. 寺村公佑 (TERA-MURA, Kousuke) [JP/JP]; 〒448-8671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動織機製作所内 Aichi (JP). |
| (26) 国際公開の言語: | 日本語 | |
| (30) 優先権データ: | | (74) 代理人: 曾我道照, 外 (SOGA, Michiteru et al.); 〒100-0005 東京都千代田区丸の内三丁目1番1号 国際ビルディング8階 曾我特許事務所 Tokyo (JP). |
| 特願平11/228435 | 1999年8月12日 (12.08.1999) | JP |
| 特願平11/254191 | 1999年9月8日 (08.09.1999) | JP |
| 特願平11/274815 | 1999年9月28日 (28.09.1999) | JP |
| 特願2000/65283 | 2000年3月9日 (09.03.2000) | JP |
| 特願2000/192782 | 2000年6月27日 (27.06.2000) | JP |
| (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 豊田自動織機製作所 (KABUSHIKI KAISHA | | (81) 指定国 (国内): US. |

[続葉有]

(54) Title: STEERING ASSIST DEVICE

(54) 発明の名称: 操舵支援装置



2...CAMERA
4...MONITOR
9...CONTROLLER FOR MONITOR
10...REAR POSITION SWITCH
11...STEERED ANGLE SENSOR
12...STEERED ANGLE CALCULATION PART

(S7) Abstract: A steering assist device, comprising a camera photographing the rearward of a vehicle, a monitor disposed at an operator seat of a vehicle, a steered angle sensor detecting the steered angle of a steering wheel, and display control means which displays an image photographed by the camera on the monitor when the vehicle moves backward and superimposedly displays a guide display for assisting the operation of the vehicle for parking, the guide display including a steering start guideline fixedly displayed at a specified position on a monitor screen and guiding a steering start point for parking and a steered amount guide mark movably displayed according to the steering start guideline on the monitor screen in response to the steered angle of the steering wheel detected by a steered angle sensor, wherein the operator steers the vehicle while understanding the steering start point for parking, steered amount, and the quick turn point of the steering wheel based on the steering start guideline, steered amount guide mark, and the image of the rearward of the vehicle.

[続葉有]

WO 01/12472 A1



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約:

操舵支援装置は、車両の後方を撮影するカメラと、車両の運転席に配置されたモニタと、ハンドルの操舵角を検知する操舵角センサと、車両の後退時にカメラによる映像をモニタに表示すると共に駐車時の車両の運転を支援するためのガイド表示をモニタに重畳表示する表示制御手段とを備えている。ガイド表示は、モニタの画面の所定位置に固定表示され且つ駐車のための操舵開始地点をガイドする操舵開始ガイドラインと、操舵角センサにより検出されたハンドルの操舵角に応じてモニタの画面上の操舵開始ガイドラインに沿って移動表示される操舵量ガイドマークとを含んでいる。運転者は操舵開始ガイドライン及び操舵量ガイドマークと車両後方の映像とに基づいて駐車のための操舵開始地点と操舵量及びハンドルの切り返し地点を把握しつつ車両の操舵を行う。

明 細 書

操舵支援装置

技術分野

この発明は、操舵支援装置に係り、特に駐車時のハンドル操作を支援する装置に関する。

背景技術

従来、車両の後進時に運転者が車両の死角により目標とする場所が見えなくなった場合に、モニタに車両の後方視界を写し出すようにした装置が提案されている。例えば、特公平2-36417号公報には、車両後方を撮影するテレビカメラと、このテレビカメラのとらえた映像を写し出すモニタテレビと、タイヤ操舵角に係る情報信号を出力するセンサと、このセンサからの情報信号に応じてマーカ信号を発生し、テレビ画面上にマーカを重畳表示させる回路とからなる車両の後方監視モニタ装置が開示されている。この装置では、タイヤの操舵角データとその操舵角に対応する車両の後進方向に沿ったマーカ位置データがROMに蓄積されており、そのときの操舵角に応じた車両の予想後進軌跡がマーカの列としてテレビ画面上にテレビカメラで撮影された映像に重畳して表示される。

このような装置によれば、車両の後進時に後方の道路の状況等の視界と共に操舵角に応じた車両の予想後進軌跡がモニタテレビの画面上に表示されるため、運転者は、後方を振り向くことなくテレビ画面を見たままハンドルを操作して車両を後退させることができる。

しかしながら、従来のこのような装置は、車両の予想後進軌跡を示すことにより車両後方の障害物と車両の予想後進軌跡の関係を示し、車両が障害物を回避できるかを運転者が判断するための参考情報を提供するものにすぎない。

並列駐車する場合には、車両後退中にハンドル操舵量を微修正することなく、駐車スペースに適正に駐車することができることは、運転者がハンドル操作に神経を使わず車両の周囲に注意を向けながら並列駐車ができ、的確な並列駐車を可能にする上で重要なポイントとなるが、従来の後方監視モニタ装置では、運転者

が並列駐車しようとする駐車スペースに接近して、どの位置からハンドルを操舵し、かつどの程度のハンドル操舵量でハンドルを操作すれば、後退時にハンドル操舵量を微修正することなく駐車スペースに適正に駐車することができるか判断し難く、的確な並列駐車のための十分な支援を行うことができないという問題点があった。

縦列駐車する場合には、例えば道路と平行に車両を後退させ、適当な位置でハンドルを切って駐車スペースへ進入し、さらにハンドルを逆方向へ切り返して目標とする駐車位置へ車両を誘導する必要がある。しかしながら、従来の後方監視モニタ装置では、運転者はテレビ画面上で後方の視界と車両の予想後進軌跡とを見ただけでは、どこでハンドルを切り始めたり、切り返せばよいのか、また操舵量をどの程度にすればよいのか判断し難かった。よって、車両の位置に応じた具体的な操作方法や操作タイミングを知ることができれば、操作に不慣れな運転者でも容易に操舵可能となり好適である。また、テレビ画面以外からの操舵情報も得ることができれば、運転者は常にテレビ画面を見ている必要が無く、車両周囲を見ながら運転することができる点で望ましい。

発明の開示

この発明は、このような点に鑑みてなされたもので、運転者が駐車する際の操舵のタイミングを容易に把握することができる操舵支援装置を提供することを目的とする。

この発明は、駐車する際の必要な操舵量を容易に把握することができる操舵支援装置を提供することも目的としている。

この発明に係る第1の操舵支援装置は、車両の後方を撮影するカメラと、車両の運転席に配置されたモニタと、ハンドルの操舵角を検知する操舵角センサと、車両の後退時にカメラによる映像をモニタに表示すると共に駐車時の車両の運転を支援するためのガイド表示をモニタに重畳表示する表示制御手段とを備え、ガイド表示は、モニタの画面の所定位置に固定表示され且つ駐車のための操舵開始地点をガイドする操舵開始ガイドラインと、操舵角センサにより検出されたハンドルの操舵角に応じてモニタの画面上の操舵開始ガイドラインに沿って移動表示

される操舵量ガイドマークとを含むものである。

この発明に係る第2の操舵支援装置は、後退駐車時の操舵を支援する装置であって、車両のヨー角を検出するヨー角検出手段と、ヨー角の0度位置を設定する基準設定手段と、ハンドルの操舵角を検出する操舵角センサと、ヨー角検出手段により検出されたヨー角と操舵角センサにより検出された操舵角とに基づいて車両の位置を特定すると共に運転者に駐車のための操舵情報を提供する案内手段とを備えたものである。

図面の簡単な説明

図1は、この発明の実施の形態1に係る操舵支援装置を搭載した車両を示す側面図、

図2は、実施の形態1の操舵支援装置の構成を示すブロック図、

図3A～3Fは、それぞれ実施の形態1における並列駐車時の車両の位置とモニタ画面を段階的且つ模式的に示す図、

図4は、ガイド表示を描く方法を示す図、

図5は、実施の形態1の操舵支援装置のカメラの映像範囲を示す側面図、

図6A～6Cは、それぞれ実施の形態1における並列駐車時の操舵開始時の車両の位置が異なる場合の車両の位置とモニタ画面を模式的に示す図、

図7A～7Eは、それぞれ実施の形態2における縦列駐車時のモニタ画面を段階的且つ模式的に示す図、

図8は、実施の形態2における縦列駐車時の車両の位置を段階的且つ模式的に示す図、

図9は、実施の形態3の操舵支援装置の構成を示すブロック図、

図10は、実施の形態3における縦列駐車時の車両の位置に対応する音声操舵情報を示す図、

図11は、実施の形態3の変形例におけるモニタ画面を示す図である。

図12は、実施の形態4の操舵支援装置の構成を示すブロック図、

図13は、実施の形態4における並列駐車時の車両の位置を段階的且つ模式的に示す図、

図 1 4 は、実施の形態 4 における縦列駐車時の車両の位置を段階的且つ模式的に示す図、

図 1 5 は、実施の形態 5 の操舵支援装置の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

実施の形態 1.

図 1 に示されるように、車両 1 の後部に車両 1 の後方の視界を撮影するカメラ 2 が取り付けられている。カメラ 2 の視界範囲の近接側端部に車両 1 の後部バンパー 3 が入っている。車両 1 の運転席にはカラータイプの液晶ディスプレイからなるモニタ 4 が配置されており、通常はナビゲーション装置の表示装置として使用され、運転席に設けられたシフトレバー 5 が後進位置に操作されるとカメラ 2 による映像が表示されるようになっている。

操舵輪としての前輪 6 はハンドル 7 の操作により操舵される。前輪 6 の操舵角 θT はハンドル 7 の操舵角 θ に所定の係数 K を乗じた値 $K \theta$ として表わされる。

図 2 にこの発明の実施の形態 1 に係る操舵支援装置の構成を示す。カメラ 2 に表示制御手段である画像処理装置 8 が接続され、この画像処理装置 8 にモニタ用コントローラ 9 を介してモニタ 4 が接続されている。また、車両 1 にはシフトレバー 5 が後進位置に切り換えられたか否かを検知するリヤ位置スイッチ 10 が設けられ、このリヤ位置スイッチ 10 が画像処理装置 8 に接続されている。さらに、ハンドル 7 の操舵軸にはハンドル 7 の操舵角 θ を検出する操舵角センサ 11 が取り付けられており、この操舵角センサ 11 が操舵角演算部 12 を介して画像処理装置 8 に接続されている。

モニタ用コントローラ 9 は、通常は、図示しないナビゲーション装置からの表示信号を入力してモニタ 4 に表示させるが、画像処理装置 8 から表示信号を入力すると、この画像処理装置 8 からの表示信号に基づいてモニタ 4 に表示を行う。また、操舵角演算部 12 は、操舵角センサ 11 で検出したハンドル 7 の操舵角 θ から前輪 6 の操舵角 θT を演算して画像処理装置 8 へ出力する。

画像処理装置 8 は、CPU 13 と、制御プログラムを記憶した ROM 14 と、

カメラ 2 からの映像データを処理する画像処理用プロセッサ 15 と、画像処理用プロセッサ 15 で処理された映像データが格納される画像メモリ 16 と、作業用の RAM 17 とを備えている。

このような画像処理装置 8、モニタ用コントローラ 9、リヤ位置スイッチ 10、操舵角センサ 11 及び操舵角演算部 12 により表示制御手段が形成されている。

CPU 13 は、ROM 14 に記憶された制御プログラムに基づいて動作し、リヤ位置スイッチ 10 によりシフトレバー 5 が後進位置に切り換えられたことを検知すると、図 3 A に示すように、モニタ 4 の画面 19 上に操舵開始ガイドライン 100、110、車幅ガイドライン 140、車両軌跡ガイドライン 20 および図 3 C に示すように、操舵量マーク 120 の各ガイド表示をカメラ 2 の映像に重畳させて表示する。

ROM 14 には、ハンドル 7 の操舵にかかわらずモニタ 4 の画面 19 の所定位置に固定表示される操舵開始ガイドライン 100、110 の表示データが記憶されている。操舵開始ガイドライン 100、110 は、図 3 A に実線で示される並列駐車のための適正な操舵開始地点を示す線分である。操舵開始ガイドライン 100 は、右後方への駐車を行うための右後方駐車用の操舵開始ガイドラインであり、操舵開始ガイドライン 110 は、左後方への駐車を行うための左後方駐車用の操舵開始ガイドラインである。

また、操舵量マーク 120 は、CPU 13 が操舵角センサ 11 により検出したハンドル操舵角の大きさに応じて操舵開始ガイドライン 100 あるいは 110 に沿ってモニタ 4 に表示する、例えば赤色の丸印である。操舵量マーク 120 は、ハンドルを右に操舵した場合には操舵開始ガイドライン 100 上を、ハンドル 7 を左に操舵した場合には操舵開始ガイドライン 110 上を、それぞれハンドル操舵角 θ が大きいほど画面 19 の下方に向かって移動する。

さらに、図 3 A に実線で描かれた左右一対の車幅ガイド 140 は、予め ROM 14 に記憶された車両 1 の全幅のデータを基に CPU 13 が直進後退時の車両 1 の両側部の予想位置を示すものであり、現在の車両位置のリヤバンパに接して車両 1 を仮想的に配置したときの、その仮想的な車両の平面投影パターン外形線

を描いたものである。車幅ガイド 1 4 0 の下方の線分 1 4 1 は現在の車両のリヤバンパの位置を示すバンパラインである。

また、車両軌跡ガイドライン 2 0 は、CPU 1 3 が操舵角演算部 1 2 の出力信号からそのときのハンドル 7 の操舵角 θ での後退時の車両 1 の予想軌跡を演算し、この予想軌跡に基づいて操舵角 θ に対応した位置に車幅の目安を示すものである。

車両軌跡ガイドライン 2 0 は、図 3 C に破線で示されるように、その時点の前輪の操舵角 θ_T を保持したまま、車両 1 が後退した時の車両 1 の予想軌跡と対応し、線分 2 1、2 2、2 3 の両端は、路面上で現在のリヤバンパの位置からそれぞれ、1 m、1.5 m、2.5 m 分車両 1 が後退した場合のリヤバンパの位置を表している。

次に、操舵開始ガイドライン 1 0 0、操舵量マーク 1 2 0 をモニタ 4 の画面 1 9 上に描画する方法を説明する。

操舵開始ガイドライン 1 0 0、操舵量マーク 1 2 0 は、図 4 に示されるように並列駐車をしようとする車両が一定の車両旋回半径で旋回して、駐車スペース 3 3 の入り口から所定の距離 D_P （例えば、1.5 m とする）だけ駐車スペース 3 3 内部に入った位置で且つ駐車スペース 3 3 の幅 W_P （例えば、2.5 m とする）の midpoint に、車両 1 のリヤアクスル中心が到達するように、駐車スペース 3 3 と車両との位置関係に応じて車両の操舵開始地点およびその地点でのハンドル操舵量を定めるために用いるものである。

まず、路面上に適当な座標系を置き、この座標系上に路面上の操舵開始ガイドライン 1 0 0 の基となる線分 Q_P 、 Q_O を想定する。

図 4 において、符号 L 、 P 、 O 、 N および M は、車両の位置を表し、また、駐車スペース 3 3 の入り口端部の点 T_P は操舵開始ガイドライン 1 0 0 を画面上で重ねる目標点を表す。

路面上の座標系は、駐車スペース 3 3 の入り口から所定の距離 D_P だけ駐車スペース 3 3 内部に入った位置で且つ駐車スペース 3 3 の幅 W_P の midpoint を基準点 O_P として、基準点 O_P を原点とする。この原点から、路面上で幅 W_P の中心を駐車スペース 3 3 の長手方向奥向きに Y 軸正方向 ($Y+$)、 Y 軸に直交し且つ図 4

の右方向をX軸正方向（X+）とする。

車両位置Pは、車両1が最大ハンドル操舵量でハンドル7を操舵されて角度90°だけ旋回したとき、車両1のリヤアクスル中心が基準点OPに到達するような操舵開始時の車両位置である。この車両位置Pにおける車両1のリヤアクスル中心である点PPのX座標 X_{PP} およびY座標 Y_{PP} は次の式になる。

$$X_{PP} = -R_p$$

$$Y_{PP} = -R_p$$

ここで、 R_p は、最大ハンドル操舵量でハンドルを操舵した場合のリヤアクスル中心の旋回半径である。

線分QPは、点PPおよび基準点OPを通る直線QSに平行に目標点TPから引いた直線であり、車両1が車両位置Pにある場合にモニタ4の画面19に、操舵開始ガイドライン100として表示される。

線分QPの端点QP1とQP2のうち、端点QP1は、目標点TPと一致する。一方、端点QP2は、モニタ4の画面19の上端に位置する操舵開始ガイドライン100の位置を定める点であり、リヤアクスルからモニタ4の画面19の上端に表示される地点までの距離である最大描画距離 Y_{max} を算出して、この最大描画距離 Y_{max} に基づいて定められる。最大描画距離 Y_{max} は、図5に示すように、次の式になる。

$$Y_{max} = h / \tan(\omega - \gamma / 2) + DY_c$$

ここで、 h はカメラ取付け高さ、 ω はカメラの伏角、 γ はカメラの垂直視界角、 DY_c はリヤアクスルから測ったカメラ取付け位置である。

端点QP2は、図4に示すように、点PPおよび基準点OPを通る直線QSと平行に目標点TPから引いた直線と $Y = Y_{max}$ の直線との交点として求められる。

線分QOは、モニタ4上の画面19には、車両が車両位置Oにある場合に操舵開始ガイドライン100として表示される。

すなわち、線分QOは、車両が車両位置Pから90°旋回してリヤアクスル中心が基準点OPに到達し、車両位置Oになったとき、線分QPが車両と共にこの座標系を回転したものと一致する。

線分QOは、点PPを原点として各軸を90°座標変換した（X+→Y+、Y+→X-）したときの線分QPに相当する。線分QOの一方の端点QO1のX座標 X_{QO1} およびY座標 Y_{QO1} は次の式になる。

$$\begin{aligned} X_{QO1} &= Y_{PP} + DP \\ &= -R_p + DP \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_{QO1} &= -X_{PP} + WP / 2 \\ &= R_p + WP / 2 \end{aligned}$$

線分QOの他方の端点QO2のX座標 X_{QO2} およびY座標 Y_{QO2} は次の式になる。

$$X_{QO2} = -Y_{max} + DP + WP / 2$$

$$Y_{QO2} = Y_{max}$$

また、線分QO'は、線分QOのY軸を対称軸とする線対称な線分であり、車両の左後方に並列駐車する際の操舵開始ガイドライン110の基となる線分である。

次に操舵量ガイドマーク120を表示する基となる路面上の点SP'を算出する方法を説明する。

図4に示すように車両位置Mの状態の車両を想定する。ここで、車両位置Mとは、旋回半径RMにて90°旋回することにより、そのリヤアクスル中心が基準点OPに一致する車両位置である。

リヤアクスル中心の旋回半径RMと前輪6の操舵角 θ_T は以下の式で関係付けられる。

$$RM = B / \tan(\theta_T)$$

ここで、Bはホイールベースであり、前輪6の操舵角 θ_T は左右方向によらず正の値とする。また、 $\theta_T = 0$ の場合、すなわちハンドルが操舵されないときは操舵量ガイドマーク120は表示しない。

車両位置Mの車両のリヤアクスル中心MPのX座標 X_{MP} およびY座標 Y_{MP} は次の式になる。

$$X_{MP} = -RM$$

$$Y_{MP} = -RM$$

ここで、点SPのX座標 X_{SP} およびY座標 Y_{SP} を次のようにして定める。すなわち、点SPの座標は、点MPを原点として、各軸を 90° 座標変換した($X \rightarrow Y+$ 、 $Y \rightarrow X-$)したときの目標点TPに相当する座標とする。

$$\begin{aligned} X_{SP} &= Y_{MP} + DP \\ &= -RM + DP \\ &= B / \tan(\theta T) + DP \\ Y_{SP} &= -X_{MP} + WP / 2 \\ &= RM + WP / 2 \\ &= B / \tan(\theta T) + WP / 2 \end{aligned}$$

左右のハンドル操作に対し以下の処理を施す。

ハンドルを右に切った場合は、 X_{SP} に $-X_{SP}$ を代入するので、正負の符号が反転する。ハンドルを左に切った場合は、 X_{SP} に X_{SP} を代入するので、正負の符号はそのままである。

操舵量ガイドマーク120の基となる点SP'は以下のようにして算出する。

車両位置Mにある車両1において、ハンドル7を徐々に操作すると、その時々
のハンドル操舵量に対応する旋回半径 RM' から点SP'が上述の式の RM に RM' を代入することにより求められ、このときの X_{SP} 、 Y_{SP} の値がそれぞれ点SP'のX座標、Y座標として定義される。点SP'は、線分QPが点PPと点MPの差分だけ平行移動し、端点をQM1、QM2とする線分QM上にあり、 RM' の値に応じて線分QM上を移動する。運転者が、後述するモニタ4の画面19上に点SP'に対応した位置に描かれた操舵量ガイドマーク120の位置を見ながら、ハンドル操舵量を調整して操舵量ガイドマーク120を目標点に一致させることにより、適切なハンドル操舵量として運転者は認識することができる。

次に、路面上に想定した線分QO、QO'、点SP'を基に操舵開始ガイドライン100、110および操舵量ガイドマーク120の基となる車両に設置したカメラから撮影した映像に重畳してモニタ4上に描画する。

モニタ4上の画面19には、カメラ2から撮影した映像が後退進行方向を画面上方に、車両右後方の映像が画面右側に、車両左後方の映像が画面左側になるように映される。

背景画像は、カメラレンズによる歪を含んだ映像となるため、路面上の各ガイド表示の点をモニタ 4 上の点に投影するにあたって、歪成分を考慮した変換を行なうことで算出する。

次に、並列駐車時の操舵支援装置の作用について、車両 1 を右後方の駐車スペースに並列駐車する場合を例にして図 3 A～3 F を用いて説明する。

図 3 A は図 4 の車両位置 L、図 3 B および 3 C は車両位置 P、図 3 D および 3 E は車両位置 O、図 3 F は車両位置 N に対応する。

まず、運転者は、車両後方にある駐車しようとする駐車スペース 33 の側方を前進で通り過ぎ、駐車スペース 33 に対して直角に近い角度で且つ車両後端が駐車スペース 33 から 2～3 m 行き過ぎた位置で停止する。次に、運転者は、初めは目視で車両後方の安全及び駐車スペース 33 と自車との位置関係を確認してシフトレバー 5 を後進位置に操作する。このとき、シフトレバー 5 の切り換えによりリヤ位置スイッチ 10 からの検知信号に基づいて画像処理装置 8 は、図 3 A に示されるように、操舵開始ガイドライン 100、110、車幅ガイドライン 140 および車両軌跡ガイドライン 20 をカメラ 2 による車両後方の映像に重畳させて表示する。

そして、運転者は、車両 1 を直進後退させ、図 3 B に示されるように、駐車スペース 33 の車両から遠方側の側方駐車枠線 35 の先端の目標点 TP が操舵開始ガイドライン 100 と重なったところで停車させる。その位置に停車した状態で、運転者はハンドル 7 を切ると、操舵量ガイドマーク 120 が操舵開始ガイドライン 100 上に表示され、ハンドル 7 を切り進むに従って、操舵量ガイドマーク 120 が操舵開始ガイドライン 100 上を下方に移動する。そして、図 3 C に示されるように、運転者は操舵量ガイドマーク 120 が目標点 TP に重なるまでハンドル 7 を操舵する。操舵量ガイドマーク 120 が目標点 TP に重なったら、ハンドル 7 をその操舵角のまま保持した状態で後退する。

これにより、車両 1 は、約 90° の範囲を一定の車両旋回半径で旋回しながら後退し、運転者はハンドル操舵量を微修正することなく駐車スペース 33 に適正に車両 1 を進入させることができる。

ここで、図 3 D に示されるように、駐車スペース 33 に進入し、車幅ガイドラ

イン 1 4 0 が側方駐車枠線 3 5 と平行になったところで車両 1 を停止させる。次に、図 3 E に示されるように、運転者はハンドル 7 を直進状態に戻し、ゆっくりと直進後退をはじめる。図 3 F に示されるように、後方駐車枠線 3 6 に車幅ガイドライン 1 4 0 のバンパラインの線分 1 4 1 とが適当な間隔になったら、車両 1 を停止させる。以上で並列駐車が完了する。

なお、図 3 A ~ 3 F 中の破線で示す中心角が 90° の扇形状は、点 P P を始点とし基準点 O P を終点として図 4 の半径 R P で描いたものである。

並列駐車を始める際の車両 1 の位置が、図 4 の車両位置 L より車幅方向において駐車スペース 3 3 から離れている場合も、運転者は、同様に車両 1 を直進後退させ、図 6 A に示されるように、目標点 T P が操舵開始ガイドライン 1 0 0 と重なったところで停車させる。車両 1 がその位置に停車した状態で、運転者は操舵量ガイドマーク 1 2 0 が目標点 T P に重なるまでハンドル 7 を操舵する。操舵量ガイドマーク 1 2 0 が目標点 T P に重なったら、ハンドル 7 をその操舵角のまま保持した状態で後退する。

また、並列駐車を始める際の車両 1 の位置が、図 4 の車両位置 L より車幅方向において駐車スペース 3 3 に近い場合も、運転者は、同様に車両を直進後退させ、図 6 B に示されるように、操舵開始ガイドライン 1 0 0 の先端が目標点 T P の近傍の駐車スペース 3 3 の側方枠線 3 5 に重なったところで停車させる。その位置に停車した状態で、運転者はハンドル 7 を右にいっぱいまで操舵すると操舵量ガイドマーク 1 2 0 が操舵開始ガイドライン 1 0 0 の先端まで下降する。この状態で、ハンドル 7 をその操舵角のまま保持した状態で後退する。ハンドル 7 をその状態に保ったまま後退すると車両は、車両位置 O より奥に入り込んだ状態で側方枠線と平行になる。その位置で停車し、ハンドルを戻してから直進後退することにより駐車スペース 3 3 に適切に駐車できる。この場合、車両 1 の一部が隣の駐車スペース内に入り込む場合があるが、車両 1 のバンパラインの線分 1 4 1 が表されているので車両 1 のリヤバンパが隣の車両、壁、柱などに当たらないか予測できる。

また、並列駐車を始める際の車両 1 の位置が、駐車スペース 3 3 と直角な状態に対しある程度の角度を有している場合には、運転者は、同様に車両を直進後退

させ、図 6 C に示されるように、操舵開始ガイドライン 100 が目標点 TP の近傍の駐車スペース 33 の側方枠線 35 に交わったところで停車させる。その位置に停車した状態で、運転者は操舵量ガイドマーク 120 が操舵開始ガイドライン 100 と側方枠線 35 との交点に重なるまでハンドル 7 を操舵する。この状態で、ハンドル 7 をその操舵角のまま保持した状態で後退することにより駐車スペース 33 に適切に駐車できる。

このように、操舵開始ガイドライン 100 および操舵量ガイドマーク 120 が並列駐車のための車両後退時のどの位置からハンドルを操舵しかつどの程度のハンドル操舵量でハンドルを操作すれば、後退時にハンドル操舵量を微修正することなく駐車スペースに適正に駐車することができるかを表示するので、車両後退中にハンドル操舵量を微修正することない。また、車幅ガイドライン 140 がハンドル 7 を戻す位置をガイドし、かつ車両 1 と後方駐車枠線 36 との位置関係を示すので、駐車スペース 33 の適正な位置に駐車することができる。

また、車両 1 を左後方の駐車スペース 33 に並列駐車する場合は、モニタ 4 の画面 19 の左側の操舵開始ガイドライン 110 を利用し、運転者がハンドル 7 を操舵すると操舵量ガイドマーク 120 が操舵開始ガイドライン 110 上に現れるので、上述した右後方の並列駐車と同様な手順で並列駐車を行えばよい。

各ガイド表示の表現方法は、運転者に対しわかりやすく表現する工夫でき、例えば、各ガイド表示の色を変えてもよい。また、操舵量ガイドマーク 120 の形状を丸印に限定することなく、三角形、矩形、星形等の形状で表現してもよい。さらに、操舵量ガイドマーク 120 を点滅させてもよい。ハンドル操舵の方向に合わせて、操舵開始ガイドライン 100、110 の内、不要な方を消してもよい。

また、目標点 TP については、様々な場所を設定することができ、駐車スペース 33 の側方枠線 35 の車両に近傍側の先端を設定してもよい。さらに、側方枠線 35 の近傍側と遠方側両方を目標点とすると、駐車スペース 33 と並列駐車する前の車両 1 の位置関係が直角が保たれているかを確認できる。また、これにより、駐車スペース 33 の中央を目標とすることが可能となり、駐車スペース 33 の幅 WP が設定値と異なる場合でも、駐車スペース 33 の中央に駐車できる。

実施の形態 2.

実施の形態 2 に係る操舵支援装置は、縦列駐車の際の操舵を支援するもので、図 2 に示した実施の形態 1 の操舵支援装置と同じ構成を有している。ただし、ROM 14 には縦列駐車のための制御プログラムと縦列駐車のための表示データが記憶されている。

ROM 14 には、ハンドル 7 の操舵に拘わらずにモニタ 4 の画面 19 の所定位置に固定表示される固定ガイド表示の表示データが記憶されている。固定ガイド表示は、図 7 A に実線で示されるように、車両 1 が直進後退したときの車両 1 の両側部の予想位置を示す一对の車幅ガイドライン 40 及び 41 と、これら車幅ガイドライン 40 及び 41 の上端部すなわち後方の映像を表示する画面 19 において車幅ガイドライン 40 及び 41 の後端部にそれぞれ配置された円形のアイマーク 42 及び 43 とを有している。アイマーク 42 及び 43 は、縦列駐車の実行途中において、ハンドル 7 の切り返しのタイミングを示すものであり、目標点 S1 と重なったときにそのタイミングを知らせるようになっている。また、固定ガイド表示は、画面 19 内の上部に左右対称に配置された一对の操舵開始ガイドライン 44 及び 45 を有している。操舵開始ガイドライン 44 及び 45 は、道路と平行に直進後退する車両 1 が縦列駐車のために操舵を開始するタイミングを示すものであり、それぞれ所定長さの線分として描かれている。

CPU 13 は、ROM 14 に記憶された制御プログラムに基づいて動作し、リヤ位置スイッチ 10 によりシフトレバー 5 が後進位置に切り換えられたことを検知すると、操舵角演算部 12 の出力信号からそのときの操舵角 α での後退時の車両 1 の予想軌跡を演算し、この予想軌跡に基づいて操舵角 α に対応した位置に車幅の目安を示す移動ガイド表示をカメラ 2 の映像に重畳させて表示する表示データを所定周期で作成する。

移動ガイド表示 46 は、図 7 A に破線で示されるように、その時点の操舵角 α での後退時の車両 1 の予想軌跡と対応し、モニタ 4 の画面 19 において車両後端からほぼホイールベース長の位置に車幅の長さを有する線分 47 と、その線分 47 の両端から車幅の間隔を保って車両後端へ延びる一对のサイドライン 48 と、

車両の中間部を示し車幅方向に延びる一対の線分 49、50 を有している。ハンドル 7 の操舵に応じて、移動ガイド表示 46 は、例えば図 7 C に破線で示されるように、左右方向へ湾曲するように移動する。

さらに、CPU 13 は、操舵角演算部 12 の出力信号に基づき、そのときの操舵角 α に応じてモニタ 4 の画面 19 の操舵開始ガイドライン 44 及び 45 上に沿って移動する円形の操舵量ガイドマーク 51 をカメラ 2 の映像に重畳させて表示する表示データを所定周期で作成する。ハンドル 7 を左に切ると、例えば図 7 C に示されるように、画面左側の操舵開始ガイドライン 44 上に操舵量ガイドマーク 51 が移動表示され、一方、ハンドル 7 を右に切ると、図 7 E に示されるように、画面右側の操舵開始ガイドライン 45 上に操舵量ガイドマーク 51 が移動表示される。

ここで、操舵開始ガイドライン 44 及び 45 を描く方法を説明する。図 8 に示されるように、車両 1 が駐車スペース D に適正に駐車した状態における車両 1 のリアアクスルの中心を原点とし、道路と平行で車両 1 の後退方向に Y 軸をとり、Y 軸と直角に X 軸をとる。また、駐車スペース D の奥のコーナーを目標点 S1 とし、その座標を S1 ($W/2, a$) とする。ここで、W は車幅を、a はリアオーバハングを示す。車両位置 H にある車両 1 がハンドル 7 の操舵角を最大にして半径 R_c で旋回しつつ後退し、車両位置 G になったところでハンドル 7 を反対方向へ操舵角が最大になるように切り返し、この状態で車両 1 を半径 R_c で後退させて駐車スペース D に適正に駐車するものとする。

まず、車両位置 G から最大操舵角におけるリアアクスル中心の旋回半径 R_c で駐車スペース D へ後退するときの旋回中心 C から見た車両位置 G の角度 γ は、

$$\gamma = \cos^{-1} [(R_c - W/2) / \{(R_c + W/2)^2 + a^2\}^{1/2}] - \tan^{-1} \{a / (R_c + W/2)\}$$

となる。

車両位置 G におけるリアアクスル中心 G0 の座標 ($G0x, G0y$) は、上記の角度 γ を用いて、

$$G0x = -R_c(1 - \cos \gamma)$$

$$G0y = -R_c \cdot \sin \gamma$$

で表される。

さらに、このリヤアクスル中心G 0の座標から、駐車スペースDを仮に車両位置Hに平行移動させた場合の目標点S 1に対応する駐車スペースの奥のコーナーである点H 1の座標(H 1 x、H 1 y)は、

$$H1x = -2Rc(1 - \cos \gamma) + W/2$$

$$H1y = -2Rc \cdot \sin \gamma + a$$

と求められる。

従って、目標点S 1と点H 1とを結ぶ直線L 1は、

$$Y = \{\sin \gamma / (1 - \cos \gamma)\} \cdot X - \{\sin \gamma / (1 - \cos \gamma)\} \cdot (W/2) + a$$

で表され、車両1が車両位置Hにあるときのモニタ4の画面19上における目標点S 1を始点とし、直線L 1に沿って後方へ延長した線分が操舵開始ガイドラインとなる。この操舵開始ガイドラインをY軸に関して左右対称に描き、これらを操舵開始ガイドライン44及び45とする。

車両1の移動に伴って、モニタ4の画面19上に映った駐車スペースDの目標点S 1が操舵開始ガイドライン44または45と重なれば、その場所がこの発明の操舵支援装置によって縦列駐車可能な場所であると判断することができる。

次に、操舵量ガイドマーク51を描く方法について説明する。半径Rで旋回しつつ後退することにより車両位置Gに至るY軸と平行な任意の車両位置Eを考える。駐車スペースDを仮に車両位置Eに平行移動させた場合の目標点S 1に対応する駐車スペースの奥のコーナーである点E 1の座標(E 1 x、E 1 y)は、

$$E1x = -(R + Rc) \cdot (1 - \cos \gamma) + W/2$$

$$E1y = -(R + Rc) \sin \gamma + a$$

となり、このY座標E 1 yを用いて旋回半径Rを求めると、

$$R = (a - E1y) / \sin \gamma - Rc$$

となる。

そこで、ハンドル7の操舵角 α に応じて操舵開始ガイドライン44及び45上に沿って移動する円形の操舵量ガイドマーク51をカメラ2の映像に重畳させて表示し、操舵量ガイドマーク51がモニタ4の画面19上に映る駐車スペースDの目標点S 1に重なるようにハンドル7を操舵したときに、ちょうど上記の式の旋回半径Rが得られるように、操舵量ガイドマーク51の位置を設定する。

次に、縦列駐車時における操舵支援装置の作用について説明する。まず、図 8 に示される、道路と平行な車両位置 F で運転者がシフトレバー 5 を後進位置に操作すると、リヤ位置スイッチ 10 からの検知信号に基づいて画像処理装置 8 は、図 7 A に示されるように、モニタ 4 の画面 19 上に車幅ガイドライン 40、41、アイマーク 42、43、操舵開始ガイドライン 44、45、移動ガイド表示 46 及び操舵量ガイドマーク 51 をカメラ 2 の映像に重畳させて表示する。

このとき、画面 19 上において、駐車スペース D の目標点 S1 はまだ左後方駐車用の操舵開始ガイドライン 44 に重なっていない。

車両 1 を道路と平行に直進後退させると、画面 19 上で目標点 S1 が次第に操舵開始ガイドライン 44 に近づき、図 7 B に示されるように、目標点 S1 が操舵開始ガイドライン 44 に重なったところで、縦列駐車可能な車両位置 E であると判断して車両 1 を停止させる。

ここで、ハンドル 7 を左方へ切ると、操舵量ガイドマーク 51 が操舵開始ガイドライン 44 上に沿って画面 19 の上方から下方へ向かって次第に移動する。そして、図 7 C に示されるように、操舵量ガイドマーク 51 が目標点 S1 に重なったところで、ハンドル 7 の操舵角を保持しつつ車両 1 を後退させる。これにより、車両 1 は半径 R で旋回し、画面 19 上で目標点 S1 が次第に左後方駐車用のアイマーク 43 に近づいてくる。図 7 D に示されるように、目標点 S1 がアイマーク 43 に重なると、車両位置 G に達したと判断して車両 1 を停止させる。

次に、据え切りでハンドル 7 の操舵角を反対方向へ最大にして車両 1 を後退させる。これによって車両 1 は駐車スペース D 内に入り、図 7 E に示されるように、車幅ガイドライン 40 が路側ライン 52 と平行になったところで、車両 1 を停止させ、縦列駐車を完了する。

なお、右後方の駐車スペースに縦列駐車する場合は、同様にして、画面 19 上の右後方駐車用の操舵開始ガイドライン 45 及びアイマーク 42 と操舵量ガイドマーク 51 とを用い、車幅ガイドライン 41 が路側ラインと平行になったところで車両 1 を停止させればよい。

また、ハンドル操作に応じて、左後方への駐車を行うときには左後方駐車用のアイマーク 43 と操舵量ガイドマーク 51 とを互いに同じ色彩とし、右後方への

駐車を行うときには右後方駐車用のアイマーク 4 2 と操舵量ガイドマーク 5 1 とを互いに同じ色彩とすれば、使用するアイマークを感覚的に把握することができ、運転しやすくなる。例えば、操舵量ガイドマーク 5 1 の色彩を A、直進時のアイマーク 4 2 及び 4 3 の色彩を共に B とし、左後方駐車のために左方へ所定角以上にハンドル 7 を切ると、左後方駐車用のアイマーク 4 3 のみの色彩が A となり、逆に右後方駐車のために右方へ所定角以上にハンドル 7 を切ると、今度は右後方駐車用のアイマーク 4 2 のみの色彩が A となるように構成することができる。

また、直進時にはアイマーク 4 2 及び 4 3 を表示せず、左右いずれかに所定角以上にハンドル 7 を切ったときにアイマーク 4 2 及び 4 3 を表示するようにしてもよい。さらに、ハンドル 7 の操舵方向に応じて駐車のために使用する一方のアイマークのみを表示するようにしてもよい。

なお、アイマーク 4 2 及び 4 3、並びに操舵量ガイドマーク 5 1 は円形に限るものではなく、他の形状でもよい。

また、上記実施の形態においては、目標点 S 1 として駐車スペース D の奥のコーナーを用いたが、これに限るものではない。駐車スペース D に対して固定された点であればよい。

実施の形態 3.

実施の形態 3 に係る操舵支援装置は、音声を用いて駐車の際の操舵を支援するもので、図 9 にその構成を示す。カメラ 2 に画像処理装置 8 が接続され、この画像処理装置 8 にモニタ用コントローラ 9 を介してモニタ 4 が接続されている。また、ハンドル 7 の操舵軸にはハンドル 7 の操舵角を検出する操舵角センサ 1 1 が取り付けられており、この操舵角センサ 1 1 はコントローラ 6 1 に接続されている。コントローラ 6 1 には、車両のヨー角方向の角速度を検出するヨーレートセンサ（ジャイロ） 6 2、車両のヨー角の 0 度位置を設定する操作スイッチ 6 3、さらに、運転者に対して操舵情報を音声で案内するためのスピーカ 6 4 が接続されている。

コントローラ 6 1 は、操舵角センサ 1 1 で検出したハンドル 7 の操舵角から前輪 6 の操舵角を演算して画像処理装置 8 へ出力する。画像処理装置 8 は、CPU

13と、制御プログラムを記憶したROM14と、カメラ2からの映像データを処理する画像処理用プロセッサ15と、画像処理用プロセッサ15で処理された映像データが格納される画像メモリ16と、作業用のRAM17とを備えている。

ROM14には実施の形態2と同様に縦列駐車のための制御プログラムと縦列駐車のための表示データが記憶されている。

次に、実施の形態3に係る操舵支援装置の動作について説明する。尚、以下に駐車過程の各ステップにおける発生の場合面、トリガタイミング及び音声操舵情報の具体的内容の一例を示す。

ステップ1：

- ・縦列駐車開始——縦列駐車音声ガイドモードに入ったとき
“縦列駐車モードです”

- ・引き続き後退目標案内
“青色の線が目標点と一致するまで後退してください”

ステップ2：

- ・操舵目標案内——操舵角度 $> 36^{\circ}$
“赤色のマークが目標点と一致するまでハンドルを回してください”

ステップ3：

- ・後退目標案内——操舵角度 $> 90^{\circ}$
“黄色のマークが目標点と一致するまで後退してください”

ステップ4：

- ・アイマークの目標点への接近——旋回角度 $> 32^{\circ}$
“ボンボン（接近合図音）”

ステップ5：

- ・アイマークの目標点への接近——旋回角度 $> 34^{\circ}$
“ボンボン（さらに接近合図音）”

ステップ6：

- ・アイマークの目標点への一致——旋回角度 $> 36^{\circ}$
[計算上の目標値は 39°]

“ブーン（一致合図音）”

ステップ7：

- ・引き続きフル切り案内

“ハンドルを反対方向にいっぱい切ってください”

- ・後退案内——操舵角度 $>540^{\circ}$ [フル切り状態]

“後方に注意しながら後退してください”

ステップ8：

- ・前方警告——旋回角度 $<20^{\circ}$

“前方車両との間隔に注意してください”

ステップ9：

- ・駐車完了位置に接近（停止案内）——旋回角度 $<10^{\circ}$

“後方に注意して車を停止させてください”

まず、運転者がシフトレバー5を後進位置に操作すると、画像処理装置8は、図7Aに示されるように、モニタ4の画面19上に車幅ガイドライン40、41、アイマーク42、43、操舵開始ガイドライン44、45、移動ガイド表示46及び操舵量ガイドマーク51をカメラ2の映像に重畳させて表示する。そして、運転者は図8に示される、道路と平行な車両位置Fにおいて操作スイッチ63を作動させる。操作スイッチ63の作動により、コントローラ61は、かかる車両位置Fを車両ヨー角の0度位置として設定すると共に、図10に示されるように、ステップ1として、縦列駐車モードに入ったことを案内する音声操舵情報をスピーカ64を介して運転者に提供する。引き続き、コントローラ61は、青色の線（操舵開始ガイドライン44及び45）が目標点S1と一致するまで車両を後退させる旨の後退目標案内用の操舵情報を提供する。

運転者は、上記操舵情報に従って車両1を道路と平行に直進後退させると、画面19上で目標点S1が次第に操舵開始ガイドライン44に近づき、図7Bに示されるように、目標点S1が操舵開始ガイドライン44に重なったところで、縦列駐車可能な車両位置Eであると判断して車両1を停止させる。

ここで、運転者がハンドル7を左方へ切ると、その操舵角は操舵角センサ11により検出され、操舵角が36度を超えると、コントローラ61は、ステップ2

として、赤色のマーク（操舵量ガイドマーク 5 1）が目標点 S 1 と一致するまでハンドルを切る旨の操舵目標案内用の音声操舵情報を提供する。運転者が上記操舵情報に従ってハンドル 7 を切ると、操舵量ガイドマーク 5 1 が操舵開始ガイドライン 4 4 上に沿って画面 1 9 の上方から下方へ向かって次第に移動し、運転者は、上記操舵情報に従って図 7 C に示されるように操舵量ガイドマーク 5 1 が目標点 S 1 に重なったところで、ハンドル 7 の操舵角を保持する。次に、コントローラ 6 1 は、ステップ 3 として、黄色のマーク（アイマーク 4 2 及び 4 3）が目標点 S 1 と一致するまで後退する旨の後退目標案内用の音声操舵情報を提供する。

運転者は、上記操舵情報に従って、ハンドルの操舵角を保持しつつ車両 1 を後退させる。これにより、車両 1 は半径 R で旋回し、画面 1 9 上で目標点 S 1 が次第に左後方駐車用のアイマーク 4 3 に近づいてくる。このように車両 1 が旋回を開始すると、ヨーレートセンサ 6 2 により車両のヨー角方向の角速度が検出され、かかる角速度を時間積分することによって操作スイッチ 6 3 を作動させた車両位置 F を 0 度とした車両のヨー角すなわち旋回角度が検出される。そして、コントローラ 6 1 は、車両の旋回角度が 3 2 度を越えたところで、ステップ 4 として、画面 1 9 上でアイマーク 4 3 が目標点 S 1 に重なるフル切り位置 G に車両が接近していることを案内する旨の接近合図音を操舵情報として提供する。さらに、コントローラ 6 1 は、車両の旋回角度が 3 4 度を越えたところで、ステップ 5 として、車両が更にフル切り位置 G に接近したことを案内する旨の接近合図音を操舵情報として提供する。

ここで、この実施の形態 3 では、フル切り位置 G に達する車両 1 の旋回角度は、3 9 度に設定されている。よって、コントローラ 6 1 は、車両 1 がフル切り位置 G に達する手前の車両の旋回角度が 3 6 度を越えたときに、ステップ 6 として、画面 1 9 上でアイマーク 4 3 が目標点 S 1 に一致する旨の一致合図音を操舵情報として提供する。そして、運転者は、図 7 D に示されるように、目標点 S 1 がアイマーク 4 3 に重なったときに、車両位置 G に達したと判断して車両 1 を停止させる。

次に、コントローラ 6 1 は、ステップ 7 として、ハンドルを反対方向（右方向

）へ一杯に切る旨のフル切り案内用の音声操舵情報を提供する。運転者は、かかる操舵情報に従って、ハンドル 7 を反対方向へ切り返し操舵角を最大にして車両 1 を後退させる。このとき、コントローラ 61 は、ハンドル 7 が一杯に切られていることを確認したら、すなわち、操舵角センサ 11 により操舵角度が 540 度に達していることを確認したら、ハンドルをフル切り状態のまま後退する旨の後退案内用の音声操舵情報も提供する。

運転者は、かかる操舵情報に従って、車両 1 を駐車スペース D 内に入るよう後退させる。この間も、ヨーレートセンサ 62 により車両のヨー角方向の角速度が検出されており、旋回角度が 20 度まで減少すると、コントローラ 61 は、ステップ 8 として、前方に駐車済みの車両などを想定した前方警告案内用の音声操舵情報を提供する。そして、さらに車両の後退が進み、旋回角度が 10 度まで減少すると、コントローラ 61 は、ステップ 9 として、駐車完了位置すなわち駐車スペース D に接近した旨の停止案内用の音声操舵情報を提供する。運転者は、かかる操舵情報を基に、図 7 E に示されるように、車幅ガイドライン 40 が路側ライン 52 と平行になったところで、車両 1 を停止させ、縦列駐車を完了する。

以上説明したように、実施の形態 3 における操舵支援装置においては、ステップ 3 からステップ 6 までの後退中、及び、ステップ 7 からステップ 9 までのフル切り後退中には、運転者はスピーカ 64 から提供される音声操舵情報に注意することによって、常に画面 19 を見続けなくてもよく、車両 1 の前方及び両側方の外周囲を実際に目で見て確認しながら後退することが可能となる。また、運転者は、音声による操舵情報を得ることができるので、操舵支援装置の操作に慣れていない初心者でも確実に駐車を行うことができる。

なお、ヨー角を検出する手段として、ヨーレートセンサ 62 すなわちヨー角方向の角速度を検出するレートジャイロを用いていたが、これに代えて、ヨー角そのものを検出するポジションジャイロを用いることもできる。

また、ヨーレートセンサ 62 に代えて、後退時に車両の進行距離を検出する距離センサを用いても良い。図 8 において車両の旋回半径 R は、操舵角センサ 11 により操舵角が得られれば車種に特有なものとして算出でき、距離センサにより検出された後退距離は、かかる旋回半径 R の円弧長さとして認識され、コントロ

ーラ 6 1 は、旋回半径 R 及び円弧長さより、車両のヨー角すなわち旋回角度を算出することができる。

さらに、実施の形態 3 の操舵支援装置を、並列駐車における操舵支援に用いることも可能である。すなわち、操作スイッチ 6 3 を作動させた車両ヨー角の 0 度位置から、車両のヨー角が 9 0 度変化した旋回位置を並列駐車 of 完了位置として設定し、運転者に種々の操舵情報を提供することができる。

また、上述した実施の形態 3 において、アイマーク 4 2 及び 4 3 に代えて、図 1 1 に示す車両マーク 6 5 を用いることもできる。すなわち、車両マーク 6 5 は、車両の平面を模倣的に示した表示であり、モニタ画面 1 9 の中でその位置及び大きさが変化しない表示である。そして、車両マーク 6 5 の形状は、車両がフル切り位置 G に達した際に、モニタ画面 1 9 上に表示される車両後方映像のうちの駐車スペース D を示すラインとちょうど重なる形状となっている。運転者は、ステップ 2 の音声情報に従い、図 7 C に示されるように操舵量ガイドマーク 5 1 が目標点 S 1 に重なるまでハンドル 7 を操舵し、その操舵角を維持したまま車両を後退させる。コントローラ 6 1 は、ヨーレートセンサ 6 2 により検出した車両の旋回角度が 3 2 度を越えたところで、図 1 1 に示すように、操舵開始ガイドライン 4 4、4 5 及び操舵量ガイドマーク 5 1 の表示を消去すると共に、車両マーク 6 5 をモニタ画面 1 9 に表示する。また、上述したステップ 3 の音声情報と同様な音声情報として、車両マーク 6 5 が駐車スペース D を示すラインと重なるまで後退させることを案内する音声情報を提供する。運転者は、これによりモニタ画面 1 9 で車両マーク 6 5 が駐車スペース D を示すラインと重なったとき、車両がフル切り位置にあることを知ることができる。しかも、車両マーク 6 5 が車両を模した形状となっており、その表示が駐車スペース D を示すラインと重なることから、感覚的に車両がフル切り位置に到達したことが理解しやすくなっている。また、車両マーク 6 5 は常に表示されているわけではなく、ヨーレートセンサ 6 2 により検出した車両の旋回角度に基づき必要なときにだけ表示されるので、車両を模した大型の表示でありながら、モニタ画面を見にくくすることはない。

また、実施の形態 3 においては、操舵情報として音声がいれたが、操舵情報はこれに限定されるものではなく、信号音などの音声以外の聴覚的情報でもよ

く、ハンドルなどを介して伝達される振動など触覚的情報でもよい。また、モニタ画面上の案内表示の一部又は全部を点滅させたり、色を変化させたり、若しくは大きさを変化させるといった視覚的情報を同時に提供したり、モニタ画面上に運転者が次に行うべき操作の内容をメッセージ表示させるようにしてもよい。

実施の形態 4.

上述した実施の形態 1～3 においては、カメラ 2 を用いて車両後方の映像を撮影して、その映像を固定表示ガイド、移動表示ガイド等とともに、モニタ 4 に重畳表示させていたが、この実施の形態 4 は、カメラ 2 及びモニタ 4 を用いない操舵支援装置に関するものである。

図 1 2 にこの発明の実施の形態 4 に係る操舵支援装置の構成を示す。コントローラ 7 1 には、車両のヨー角方向の角速度を検出するヨーレートセンサ 7 2、車両が並列駐車あるいは縦列駐車のいずれを行わせるかをコントローラ 7 1 に知らせる機能選択スイッチ 7 6、車両の駐車動作を開始することをコントローラ 7 1 に知らせ、コントローラ 7 1 にヨー角の 0 度の位置を設定させるスタートスイッチ 7 3 が接続されている。さらに、運転者に対して操舵情報を音で案内するためのブザー 7 4 及び操舵情報を視覚で案内するための LED 7 5 が接続されている。

コントローラ 7 1 は、図示しない CPU と制御プログラムを記憶した ROM と作業用の RAM とを備えている。

ROM には、ハンドル 7 が最大に操舵されて車両が旋回する場合の最小旋回半径 R_c のデータが記憶されている。CPU は ROM に記憶された制御プログラムに基づいて動作する。コントローラ 7 1 は、ヨーレートセンサ 7 2 から入力される車両の角速度から車両のヨー角を算出し、車両の旋回角度を算出して駐車運転中の各ステップにおける操作方法や操作タイミングに関する情報をブザー 7 4 及 LED 7 5 に出力する。

ここで、この実施の形態 4 の操舵支援装置が、車両にどのような軌跡を描かせて駐車を支援するのかを説明する。

まずはじめに、図 1 3 を用いて、並列駐車を行う場合について説明する。

車両 1 が駐車しようとする駐車スペース D の入口の中央点を原点 O O とし、道路と垂直で駐車スペース D における車両 1 の後退方向に Y 軸をとり、道路と平行にすなわち、Y 軸と直角に X 軸をとる。また、駐車スペース D の駐車枠の幅を W 1 とする。リヤアクスル中心 H 2 が駐車スペース D の幅方向の中央になり且つ駐車スペース D の長さ方向に平行になる車両位置 H 3 に、車両 1 が適正に駐車されるように操舵支援装置が運転者を支援するものとする。

まず、初期停車位置として、駐車スペース D に垂直で車両 1 のリヤアクスル中心 E 2 が駐車スペース D の入口から L D の距離で且つ駐車スペース D の側部 D 1 と車両 1 の運転者の位置 D R とが一致する車両位置 E 3 に車両 1 を停止させるものとする。

次に、車両位置 E 3 にある車両 1 が、ハンドル 7 の操舵角を左側最大にして半径 R c で旋回しつつ、旋回角度 θ まで前進し、車両位置 F 3 になったところで、ハンドル 7 の操舵角を右側最大にして旋回半径 R c で旋回しつつ、旋回角度 ϕ だけ後退し、車両 1 が駐車スペース D に平行になった車両位置 G 3 でハンドル 7 を直進状態に戻してさらに後退して駐車スペース D 内の車両位置 H 3 に適正に駐車するものとする。

また、車両位置 E 3, F 3, G 3 におけるリヤアクスル中心をそれぞれ E 2, F 2, G 2 とする。

ここで、車両位置 E 3 における運転者の位置 D R とリヤアクスル中心 E 2 との X 軸方向の距離を L L とすると、車両位置 E 3 から車両位置 F 3 まで車両 1 が旋回する際の旋回中心 C 1 の座標 (C 1 x, C 1 y) は、

$$C1x = LL - W1/2$$

$$C1y = -(LD + Rc)$$

で表される。

車両位置 F 3 から車両位置 G 3 まで車両 1 が旋回する際の旋回中心 C 2 の座標 (C 2 x, C 2 y) は、

$$C2x = -(Rc + Rc) \cdot \sin \theta + C1x = -2Rc \cdot \sin \theta + LL - W1/2$$

$$C2y = (Rc + Rc) \cdot \cos \theta + C1y = 2Rc \cdot \cos \theta - (LD + Rc)$$

で表され、このうち、X 座標 C 2 x は、

$$C2x = -Rc$$

としても表される。

X座標 $C2x$ の2つの関係式から $\sin \theta$ は、

$$\sin \theta = (Rc + LL - W1/2) / 2Rc$$

で表され、この θ の値を既知の Rc 、 LL 及び $W1$ を用いて算出することができ、この θ の値をコントローラ 71 は設定値 θ として記憶している。

さらに、車両位置 F3 から車両位置 G3 まで車両 1 が旋回する旋回角度 ϕ は、

$$\phi = \pi/2 - \theta$$

で表される。

次に、実施の形態 4 に係る操舵支援装置の並列駐車時の動作について説明する。

まず、運転者が車両 1 を車両位置 E3 に停止させ、並列駐車を選択するために、機能選択スイッチ 76 を作動させる。コントローラ 71 は、機能選択スイッチ 76 の作動により並列駐車プログラムを起動させる。さらに運転者がスタートスイッチ 73 を作動させると、コントローラ 71 は車両位置 E3 を車両のヨー角が 0 度の位置として設定する。次に、運転者は、ハンドル 7 を左側最大に操舵してフル切り状態にし、そのまま車両 1 を前進させる。

コントローラ 71 は、ヨーレートセンサ 72 から入力される車両 1 の角速度から車両のヨー角を算出して、設定値 θ の値とを比較する。車両 1 が、車両位置 E3 から車両位置 F3 に近づくにつれて、コントローラ 71 は、ヨー角と設定値 θ との差を基に、車両位置 F3 に接近したことを知らせる接近情報と、車両位置 F3 に到達したことを知らせる到達情報とを操舵情報としてブザー 74 および LED 75 を介して運転者に知らせる。

例えば、接近情報として、ブザー 74 が「ピッ、ピッ」という間欠音を発すると共に LED 75 が点滅する。この間欠音及び点滅の周期は、ヨー角と設定値 θ との差が少なくなると共に短くなる。ヨー角と設定値 θ との差がなくなると、到達情報として、ブザー 74 が「ビー」という連続音を発すると共に LED 75 が点灯する。

運転者は、到達情報に従って車両 1 を車両位置 F3 に停止させる。次に、運転

者は、ハンドル7を右側最大に操舵してフル切り状態にし、そのまま車両1を後退させる。運転者は、車両1が駐車スペースDに平行になった車両位置G3で、車両1を停止させる。運転者は、車両位置G3で、ハンドルを直進状態に戻してから車両1を後退させ、駐車スペースDに車両1が収まったら駐車を完了する。

駐車完了時、車両1のヨー角は、車両位置E3に対してほぼ90°であるため、車両位置E3に対する車両1のヨー角を基に駐車完了情報を運転者に知らせてもよい。

次に、図14を用いて、縦列駐車をを行う場合について説明する。

車両1のリヤ左端が駐車スペースDの奥のコーナーS2に一致するように、車両1を駐車スペースDに駐車するものとする。この状態の車両位置M3における車両1のリアアクスル中心M2を原点とし、道路と平行で車両1の後退方向にY軸をとり、Y軸と直角にX軸をとる。また、駐車スペースDの奥のコーナーの座標をS2 ($W2/2$, $a2$) とする。ここで、 $a2$ 、 $W2$ は、車両1のリヤオーバーハング、車幅をそれぞれ示す。

車両位置J3にある車両1が、ハンドル7の操舵角を右側最大にして半径 Rc で旋回しつつ前進し、車両位置K3になったところで、操舵角を左側最大にして半径 Rc で旋回しつつ後退し、車両位置L3になったところで操舵角を右側最大にして半径 Rc で旋回しつつ後退し、駐車スペースD内の車両位置M3に適正に駐車するものとする。

まず、駐車スペースDの前方の所定位置に駐車中の車両91を目安にして、車両1を車両位置J3に停車した状態を初期停車位置として、縦列駐車を開始するものとする。

車両位置J3は、車両1の運転者の位置DRのY座標が駐車中の車両91の後端91aのY座標に一致する位置で且つ駐車スペースDに平行な位置であり並びに車両1と車両91とが所定の車両間隔 d である位置とする。したがって、車両位置J3のリアアクスル中心J2の座標($J2x$, $J2y$)は、車両91の後端部91aの座標と運転者の位置DRとリアアクスル中心J2との関係および車両間隔 d から一義的に定められる。

車両位置J3にある車両1が、ハンドル7の操舵角を右側最大にして半径 Rc

で旋回しつつ車両位置 K 3 まで前進する。その際の旋回中心を C 3 とし、旋回角度を β とする。また、車両位置 K 3 にある車両 1 が操舵角を左側最大にして半径 R_c で旋回しつつ車両位置 L 3 まで後退する。その際の旋回中心を C 4 とし、旋回角度を δ とする。さらに、車両位置 L 3 でハンドル 7 を反対方向に切り返して、操舵角を右側最大にして半径 R_c で旋回しつつ車両位置 M 3 まで後退する。その際の旋回中心を C 5 とし、旋回角度を α とする。

また、車両位置 K 3, L 3 におけるリヤアクスル中心をそれぞれ K 2, L 2 とする。

旋回角度 α, β, δ には、

$$\delta = \alpha - \beta$$

の関係がある。

旋回中心 C 5 の座標 (C 5 x, C 5 y) は、

$$C5x = -R_c$$

$$C5y = 0$$

で表される。

旋回中心 C 4 の座標 (C 4 x, C 4 y) は、

$$C4x = C5x + (R_c + R_c) \cdot \cos \alpha = -R_c + 2R_c \cdot \cos \alpha$$

$$C4y = C5y - (R_c + R_c) \cdot \sin \alpha = -2R_c \cdot \sin \alpha$$

で表される。

旋回中心 C 3 の座標 (C 3 x, C 3 y) は、

$$C3x = C4x - (R_c + R_c) \cdot \cos \beta = -R_c + 2R_c \cdot \cos \alpha - 2R_c \cdot \cos \beta$$

$$C3y = C4y + (R_c + R_c) \cdot \sin \beta = -2R_c \cdot \sin \alpha + 2R_c \cdot \sin \beta$$

で表される。

また、車両位置 J 3 のリヤアクスル中心 J 2 の座標 (J 2 x, J 2 y) は、

$$\begin{aligned} J2x &= -R_c \cdot (1 - \cos \alpha) - R_c \cdot (1 - \cos \alpha - 1 + \cos \beta) + R_c \cdot (1 - \cos \beta) \\ &= 2R_c \cdot (\cos \alpha - \cos \beta) \quad \dots\dots\dots (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} J2y &= -R_c \cdot \sin \alpha - R_c \cdot (\sin \alpha - \sin \beta) + R_c \cdot \sin \beta \\ &= 2R_c \cdot (\sin \beta - \sin \alpha) \quad \dots\dots\dots (2) \end{aligned}$$

で表される。

ここで、式（１）及び（２）を三角関数の公式を用いて、変形すると、

$$\tan(\alpha/2 + \beta/2) = J2x/J2y$$

$$\sin^2(\alpha/2 - \beta/2) = (J2x^2 + J2y^2) / (16Rc^2)$$

となり、 α 、 β を、既知のリヤアクスル中心J 2の座標（J 2 x，J 2 y）を用いて算出することができ、この値が設定値 α 、 β としてコントローラ 7 1に記憶されている。

リヤアクスル中心J 2の座標（J 2 x，J 2 y）は、車両 1を車両 9 1の後方に無理のない操作で駐車できる値として、例えば、J 2 x = 2. 3 m、J 2 y = 4. 5 mの値を用いている。

リヤアクスル中心J 2の座標J 2 xおよびJ 2 yは、車両 1の車格、操舵特性などに応じて値を設定することが望ましい。

次に、この実施の形態 4に係る操舵支援装置の縦列駐車時の動作について説明する。

まず、運転者が、運転者の位置D RのY座標が駐車中の車両 9 1の後端 9 1 aのY座標に一致し、車両 1が車両 9 1に対して車両間隔dとなるように車両位置J 3に停止させる。縦列駐車を選択するために、機能選択スイッチ 7 6を作動させると、コントローラ 7 1は、縦列駐車のためのプログラムを起動させる。さらに運転者がスタートスイッチ 7 3を作動させると、コントローラ 7 1は、車両位置J 3を車両のヨー角が0度の位置として設定する。次に、運転者は、ハンドル 7を右側最大に操舵してフル切り状態にし、そのまま車両 1を前進させる。コントローラ 7 1は、ヨーレートセンサ 7 2から入力される車両 1の角速度から車両のヨー角を算出して、このヨー角と設定値 β の値とを比較する。車両 1が、車両位置J 3から車両位置K 3に近づくにつれて、コントローラ 7 1は、ヨー角と設定値 β との差を基に、並列駐車時と同様に、車両位置K 3に接近したことを知らせる接近情報と、車両位置K 3に到達したことを知らせる到達情報とをブザー 7 4およびLED 7 5を介して運転者に知らせる。

運転者は、到達情報に従って車両 1を車両位置K 3に停止させる。次に、運転者は、ハンドル 7を左にいっぱい操舵してフル切り状態にし、そのまま車両 1を後退させる。コントローラ 7 1は、車両のヨー角と設定値 α （ $=\beta + \delta$ ）の値と

を比較する。車両 1 が、車両位置 K 3 から車両位置 L 3 に近づくにつれて、すなわち、車両のヨー角が設定値 α の値に近づくにつれて、コントローラ 7 1 は、ヨー角と設定値 α との差を基に、並列駐車時と同様に、車両位置 L 3 に接近したことを知らせる接近情報と、車両位置 L 3 に到達したことを知らせる到達情報とをブザー 7 4 および LED 7 5 を介して運転者に知らせる。

運転者は、到達情報に従って車両 1 を車両位置 L 3 に停止させる。次に、運転者は、車両位置 L 3 でハンドル 7 を反対方向に切り返して、右側最大に操舵してフル切り状態にし、そのまま車両 1 を後退させる。運転者は、車両 1 が駐車スペース D に平行になる車両位置 M 3 で、車両 1 を停止させ駐車が完了する。

駐車完了時、車両 1 のヨー角は、車両位置 J 3 に対してほぼ 0° であるため、車両位置 J 3 に対する車両 1 のヨー角を基に駐車完了情報を運転者に知らせてもよい。

以上のように、この実施の形態 4 の操舵支援装置は、カメラ 2 及びモニタ 4 を必要とせず、ナビゲーションシステムやカメラ 2 等の装着されていない車両においても、適切な操舵支援が可能となる。

なお、この実施の形態 4 ではヨー角を検出するのに、ヨーレートセンサを用いたが、ヨー角を検出する手段は、ポジションジャイロを用いる方法や左右車輪にそれぞれ回転センサを装着しそれらの回転差からヨー角を検出する方法でもよく、さらに、地磁気センサや GPS システムを用いた方法でもよい。

接近情報や到達情報を運転者に知らせる手段は、LED 7 5 やブザー 7 4 に限定されるものではなく、LCD、ランプでもよく、ディスプレイ上に文字、マークを表示してもよい。また、音声によるものであってもよく、ハンドル 7 などを介して伝達される振動でもよい。さらに、接近情報や到達情報は、接近あるいは到達の目標となる車両位置ごとに、LED 7 5 の点滅周期やブザー 7 4 の音量及び音色を変えてもよい。

また、機能選択スイッチとスタートスイッチとに代えて、縦列駐車スタートスイッチと並列駐車スタートスイッチとを備える構成としてもよい。この場合、駐車車の形態に応じたスタートスイッチを押して駐車操作を開始する。

さらに、スタートスイッチ 7 3 を作動させる代わりに、運転者の声をコントロ

ーラに認識させて、駐車操作の開始をコントローラに知らせてもよい。

また、駐車時のハンドル操作は、フル切り操作でなくとも、運転者が所定のハンドル角で保持して駐車操作を行えるように、ハンドル舵角センサを設けて、ハンドル舵角を運転者に知らせてもよい。

実施の形態 5 .

実施の形態 4 においては、予め定められた駐車を開始するための初期停車位置に、コントローラ 7 1 がこの初期停車位置を基準にした並列駐車のための設定値 θ や縦列駐車のための設定値 α 、 β をコントローラ 7 1 の ROM に記憶していた。しかしながら、この実施の形態 8 では、初期停車位置を運転者が適当な位置に設定できるようにしたものである。すなわち、運転者がコントローラに予め定められた設定値 θ 、 α 、 β の値を修正してコントローラに再設定できるものである。

図 1 5 にこの実施の形態 5 に係る操舵支援装置の構成を示す。

この操舵支援装置の構成は、図 1 2 に示した実施の形態 4 の装置において、チェックモードスイッチ 8 2 及び調整スイッチ 8 3 を追加し、またコントローラ 7 1 の代わりにコントローラ 8 1 を設けたものである。チェックモードスイッチ 8 2 及び調整スイッチ 8 3 はコントローラ 8 1 に接続されている。

なお、調整スイッチ 8 3 は、シーソースイッチのように 2 方向に操作できるものであり操作量に応じて、設定値 θ 、 α 、 β の値を修正してコントローラ 8 1 に再設定できるものである。

ここで、この実施の形態 5 の操舵支援装置が、コントローラ 8 1 に予め定められた並列駐車に使用する設定値 θ をどのようにして修正し再設定するか、図 1 3 を用いて説明する。

まず、運転者が車両 1 を駐車スペース D 内の適正な車両位置 H 3 に停止させ、適当な距離だけ真っ直ぐ前進させ、車両位置 G 3 付近の適当な位置に停止させる。ここで、運転者がチェックモードスイッチ 8 2 を作動させるとともに、並列駐車を選択するために機能選択スイッチ 7 6 を作動させる。コントローラ 8 1 は、チェックモードスイッチ 8 2 の作動により、チェックモードのプログラムを起動

させ、機能選択スイッチ 7 6 の作動により並列駐車のための設定値 θ を再設定する制御を行う。さらにコントローラ 8 1 は、スタートスイッチ 7 3 の作動によりこの車両位置をヨー角 0 度の位置として設定する。次に、運転者は、ハンドル 7 を右側最大に操舵してフル切り状態にし、そのまま車両 1 を前進させる。コントローラ 8 1 は、ヨー角を算出して、角度 $\pi/2$ から設定値 θ を引いた値である ϕ とヨー角とを比較する。車両 1 が、前進して車両位置 F 3 付近に近づくにつれて、コントローラ 8 1 は、ヨー角と ϕ との差を基に、ヨー角と ϕ との差が 0 に接近したことを知らせる接近情報と、ヨー角と ϕ との差が 0 に到達したことを知らせる到達情報とをブザー 7 4 および LED 7 5 を介して運転者に知らせる。

運転者は、到達情報に従って車両 1 を停止させる。次に、運転者は、ハンドル 7 を右側最大に操舵してフル切り状態にし、そのまま車両 1 を後退させる。運転者は、車両 1 が駐車スペース D と垂直になったら、車両 1 を停止させる。

この車両停止位置が、車両位置 E 3 と一致していれば、運転者が設定値 θ を調整する必要はない。しかし、車両停止位置が、車両位置 E 3 より車両前方に位置している場合、運転者が調整スイッチ 8 3 を一方向に操作すると、設定値 θ を大きめに修正する信号がコントローラ 8 1 に入力される。一方、車両停止位置が、車両位置 E 3 より車両後方に位置している場合、運転者が調整スイッチ 8 3 を他方向に操作すると、設定値 θ を小さめに修正する信号がコントローラ 8 1 に入力される。

このようにして、並列駐車のための設定値 θ を修正してコントローラ 8 1 に再設定することができる。

運転者はチェックモードスイッチ 8 2 の作動を解除して、実施の形態 7 に示した操作方法で並列駐車を行うことにより、再設定した θ の値が適正か否かを判断することができる。

次に、コントローラ 8 1 が、縦列駐車に使用する設定値 α 及び β をどのように修正し再設定するか、図 1 4 を用いて説明する。

まず、運転者が車両 1 を駐車スペース D 内の車両位置 M 3 付近の適当な車両位置に停止させ、運転者がチェックモードスイッチ 8 2 を作動させるとともに、縦列駐車を選択するために機能選択スイッチ 7 6 を作動させる。コントローラ 8 1

は、チェックモードスイッチ 8 2 の作動により、チェックモードのプログラムを起動させるとともに、機能選択スイッチ 7 6 の作動により縦列駐車のための設定値 α 及び β を再設定する制御を行う。さらに、コントローラ 8 1 はスタートスイッチ 7 3 の作動によりこの車両位置をヨー角 0 度の位置として設定する。次に、運転者は、ハンドル 7 を右側最大に操舵してフル切り状態にし、そのまま車両 1 を前進させる。コントローラ 8 1 は、ヨー角を算出して、設定値 α とヨー角とを比較する。車両 1 が、前進して車両位置 L 3 付近に近づくにつれて、コントローラ 8 1 は、ヨー角と α との差を基に、ヨー角と α との差が 0 に接近したことを知らせる接近情報と、ヨー角と α との差が 0 に到達したことを知らせる到達情報とをブザー 7 4 および LED 7 5 を介して運転者に知らせる。

運転者は、到達情報に従って車両 1 を車両位置 L 3 付近に停止させる。次に、運転者は、ハンドル 7 を左側最大に操舵してフル切り状態にし、そのまま車両 1 を前進させる。車両 1 が、前進して車両位置 K 3 付近に近づくにつれて、コントローラ 8 1 は、ヨー角が β ($=\alpha-\delta$) に接近したことを知らせる接近情報と、ヨー角が β に到達したことを知らせる到達情報とをブザー 7 4 および LED 7 5 を介して運転者に知らせる。

運転者は、到達情報に従って車両 1 を車両位置 K 3 付近に停止させる。さらに、運転者は、ハンドル 7 を右側最大に操舵してフル切り状態にし、そのまま車両 1 を後退させる。車両 1 が、駐車スペース D と平行になったら、車両 1 を停止させる。この車両停止位置が、車両位置 J 3 と一致していれば、運転者が設定値 α 及び β を調整する必要はない。しかし、車両停止位置が、車両位置 J 3 に対して、ずれている場合は、運転者が調整スイッチ 8 3 を操作して、設定値 α 及び β を調整する。

このようにして、縦列駐車のための設定値 α 及び β を修正してコントローラ 8 1 に再設定することができる。

以上のように、並列駐車のための設定値 θ や縦列駐車のための設定値 α 及び β を運転者が修正して再設定できるので、車両の違いに応じて、また駐車スペースの周囲の状況に対応してより適切な操舵支援が可能となる。

また、車両の違いごとに、別のコントローラを製造する必要がなく、部品点数

の増加を防止できるとともに部品管理が容易となって、部品コストを低減できる。

なお、この実施の形態5では、チェックモードスイッチ82をスタートスイッチ73と別個に設けたが、例えば、スタートスイッチ73を3秒間作動し続けると、コントローラ81がチェックモードのプログラムを起動するようにしてチェックモードスイッチ82を省略することもできる。

実施の形態6.

上述した実施の形態3～5において、特に縦列駐車の場合は、例えば図14に示されるように、初期停車位置J3のX方向の位置は、駐車中の車両91の側面と自車両1の側面の間隔が、所定の車両間隔dとなるように調節して運転操作をする必要があった。

この操作は一般に困難で、実際の間隔は設定値dからずれた値となる。このずれは結果として駐車完了位置のずれに影響する。

そこで、この実施の形態6は、車両1の側部に駐車中の車両91などとの間の距離を測定する距離センサを備えたものである。

縦列駐車開始時に、上記距離センサにより駐車中の車両91との間隔を測定し、測定したデータを基に、初期停車位置J3のリヤアクスル中心J2の座標(J2x, J2y)を修正し、さらに、設定値 α 、 β およびこれらから求められる δ の値を修正計算した後、これらの値をそのときの縦列駐車において目標となる設定値とする。

並列駐車開始時に、駐車スペース脇に駐車中の車両との間隔を測定することにより、駐車可否を判断し、運転者に通知してもよい。

請求の範囲

1. 車両の後方を撮影するカメラと、

車両の運転席に配置されたモニタと、

ハンドルの操舵角を検知する操舵角センサと、

車両の後退時に前記カメラによる映像を前記モニタに表示すると共に駐車時の車両の運転を支援するためのガイド表示を前記モニタに重畳表示する表示制御手段と

を備え、ガイド表示は、前記モニタの画面の所定位置に固定表示され且つ駐車のための操舵開始地点をガイドする操舵開始ガイドラインと、前記操舵角センサにより検出されたハンドルの操舵角に応じて前記モニタの画面上の操舵開始ガイドラインに沿って移動表示される操舵量ガイドマークとを含む操舵支援装置。

2. 車両を駐車スペースに対して直角に直進後退させ、前記カメラの映像内の駐車スペースの所定の目標点が操舵開始ガイドラインと重なったところで車両を停車し、操舵量ガイドマークが目標点に重なるまでハンドルを操舵して、さらにそのハンドル操舵量を維持しながら後退することによって車両が駐車スペースに適正に並列駐車される請求項 1 に記載の操舵支援装置。

3. ガイド表示は、前記モニタの画面の所定位置に固定表示され且つ縦列駐車のためのハンドルの切り返し地点をガイドするアイマークを含む請求項 1 に記載の操舵支援装置。

4. 車両を道路と平行に直進後退させ、前記カメラによる映像内の駐車スペースに関する目標点が操舵開始ガイドラインと重なったところで車両を停止し、ハンドルを切って操舵量ガイドマークを目標点に重ね、その位置でハンドルを保持しつつ車両を後退させてアイマークが目標点に重なったところで車両を停止し、据え切りでハンドルの操舵角を反対方向へ最大にして車両を後退させることにより車両が駐車スペースに適正に縦列駐車される請求項 3 に記載の操舵支援装置。

5. ガイド表示は、前記モニタの画面の所定位置に固定表示され且つ車両が直進後退したときの車両両側部の予想位置を示す一对の車幅ガイドラインをさらに含む請求項 1 に記載の操舵支援装置。

6. ガイド表示は、左後方への駐車を行うための左側駐車用の操舵開始ガイドラインと、右後方への駐車を行うための右側駐車用の操舵開始ガイドラインとを含む請求項 1 に記載の操舵支援装置。

7. ガイド表示は、左後方への駐車を行うための左側駐車用のアイマークと、右後方への駐車を行うための右側駐車用のアイマークを含む請求項 6 に記載の操舵支援装置。

8. ハンドル操作に応じて、左後方への駐車を行うときには左側駐車用のアイマークと操舵量ガイドマークとを互いに同じ色彩とし、右後方への駐車を行うときには右側駐車用のアイマークと操舵量ガイドマークとを互いに同じ色彩とする請求項 7 に記載の操舵支援装置。

9. 後退駐車時の操舵を支援する装置であって、
車両のヨー角を検出するヨー角検出手段と、
前記ヨー角の基準位置を設定する基準設定手段と、
前記ヨー角を基に車両の位置を特定し、運転者に操舵情報を提供する案内手段と
を備えた操舵支援装置。

10. 前記ヨー角検出手段は、車両のヨー方向角速度を検出するヨーレートセンサを備えている請求項 9 に記載の操舵支援装置。

11. 前記ヨー角検出手段は、車両の進行距離を検出する距離センサを備えている請求項 9 に記載の操舵支援装置。

12. 前記操舵情報には、前記ヨー角が所定角度となった際に、ハンドルを切り返させ及び／又は前記操舵角を最大にさせるための案内情報が含まれる請求項 9 に記載の操舵支援装置。

13. 前記操舵情報には、前記ヨー角が所定角度となった際に、車両を目標駐車位置で停車させるための案内情報が含まれる請求項 9 に記載の操舵支援装置。

14. 前記操舵情報は、音により運転者に提供される請求項 9 に記載の操舵支援装置。

15. 前記操舵情報は、振動により運転者に提供される請求項 9 に記載の操舵支援装置。

16. 前記操舵情報は、画像により運転者に提供される請求項9に記載の操舵支援装置。

17. 車両の後方を撮影するカメラと、
車両の運転席に配置され且つ前記カメラによる映像を表示するモニタと
をさらに備え、

前記操舵情報は、前記モニタ上で駐車スペースを示すラインとほぼ重なることによりハンドルを切り返させ及び／又は前記操舵角を最大にさせるタイミングを知らせる車両を模した車両マークを含む請求項16に記載の操舵支援装置。

18. 前記案内手段は、前記ヨー角と比較して車両の位置を特定するための設定値を記憶し、この設定値を基に運転者に操舵情報を提供する請求項9に記載の操舵支援装置。

19. 前記設定値を修正する調整手段をさらに備えた請求項18に記載の操舵支援装置。

20. 目標駐車位置に対する後退運転開始位置を測定する測定手段を備えた請求項9に記載の操舵支援装置。

21. 前記測定手段は車両側方の障害物との距離を測定する測定手段である請求項20に記載の操舵支援装置。

図 面

図 1

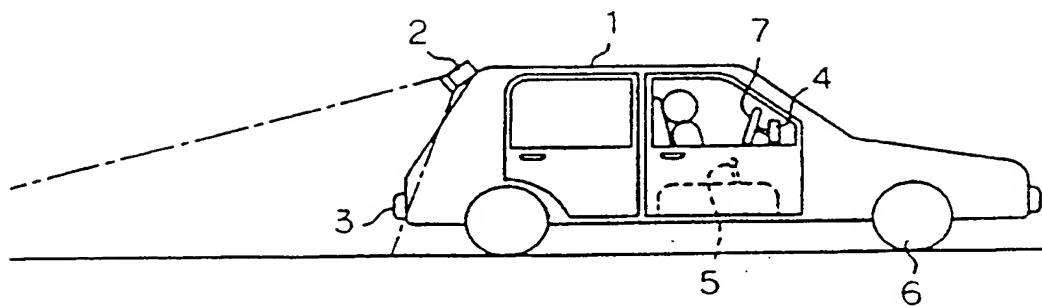


図 2

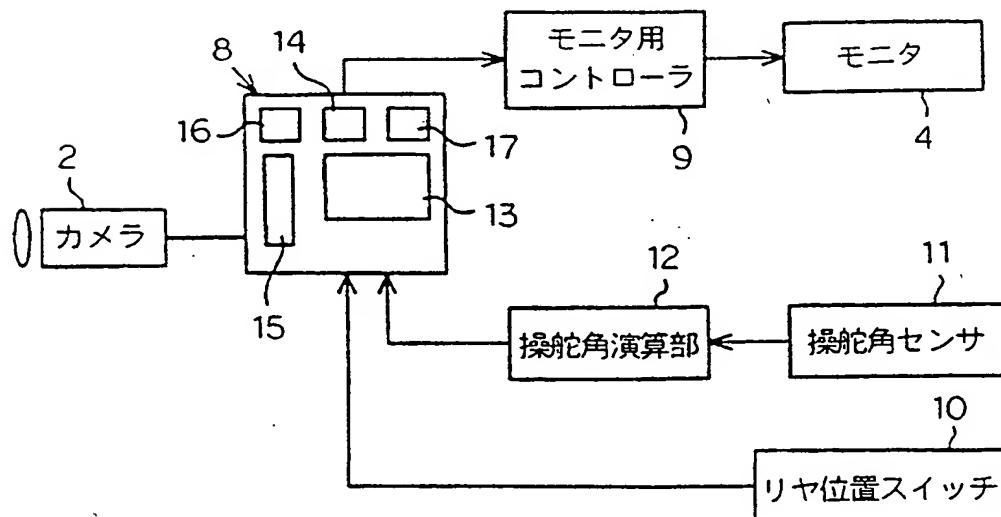


図 3 A

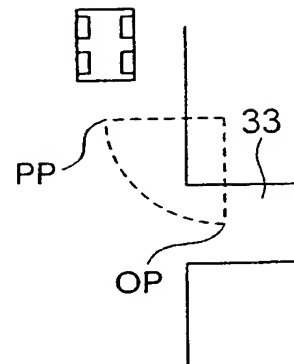
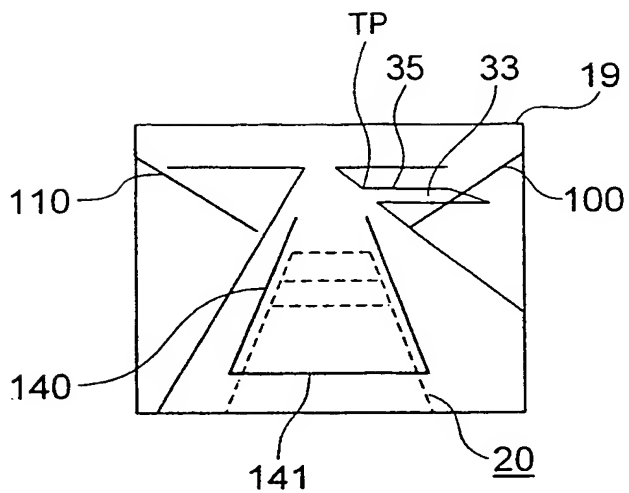


図 3 B

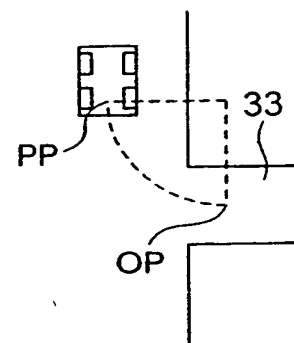
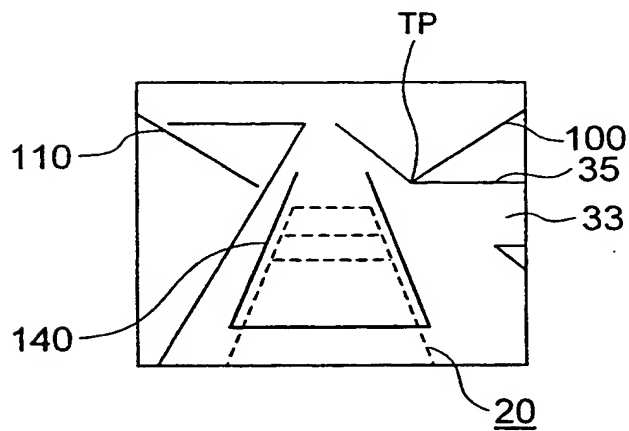


図 3 C

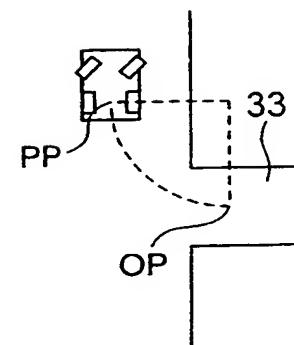
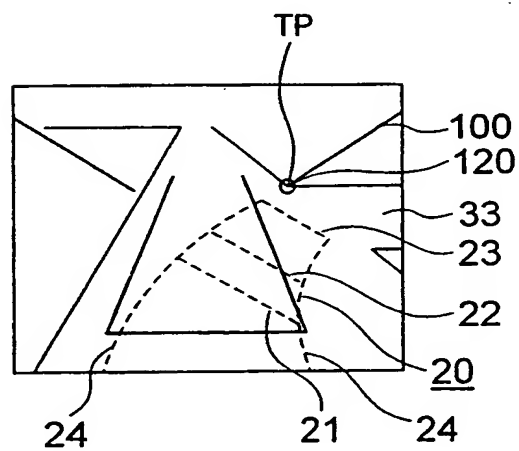


図 3 D

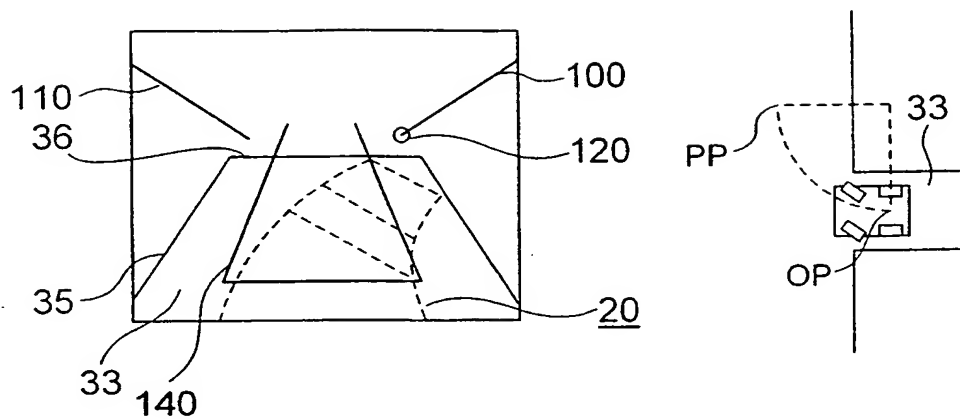


図 3 E

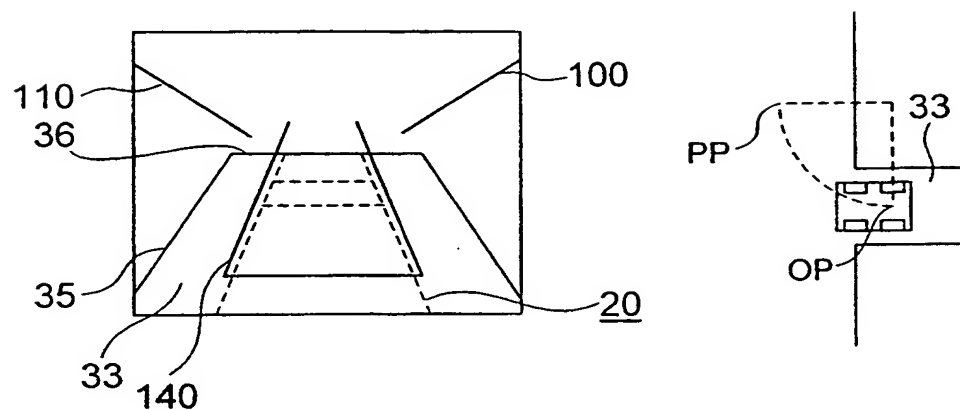


図 3 F

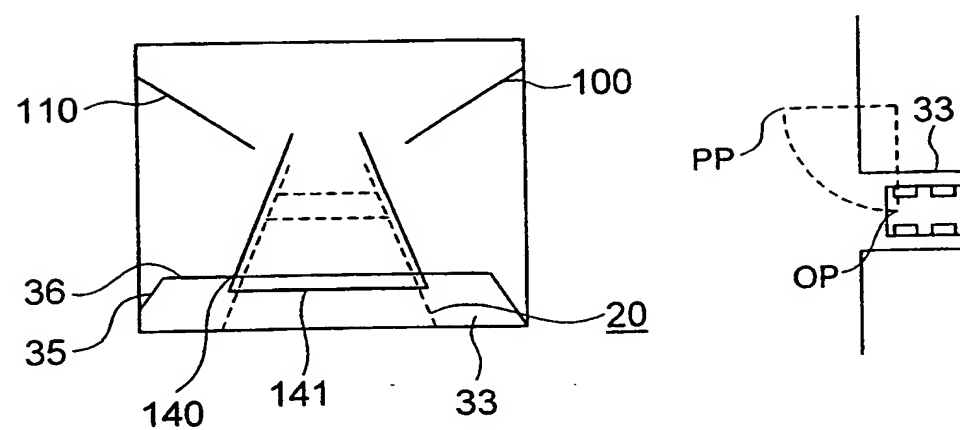


図 4

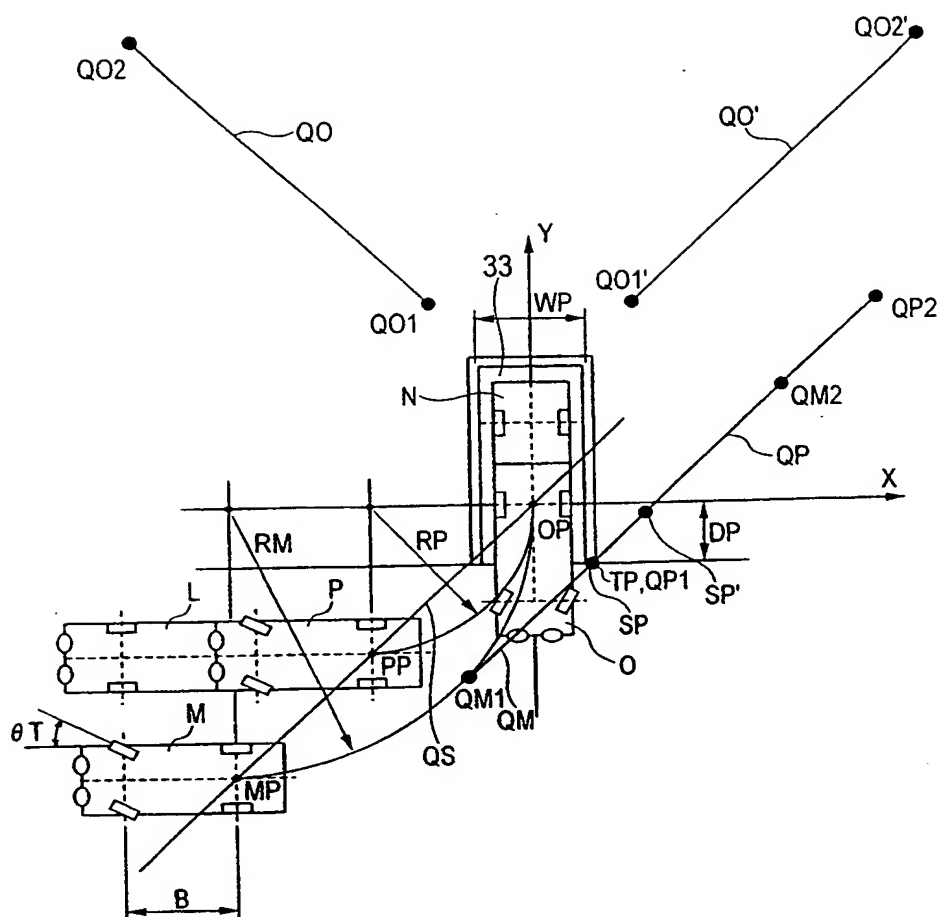


図 5

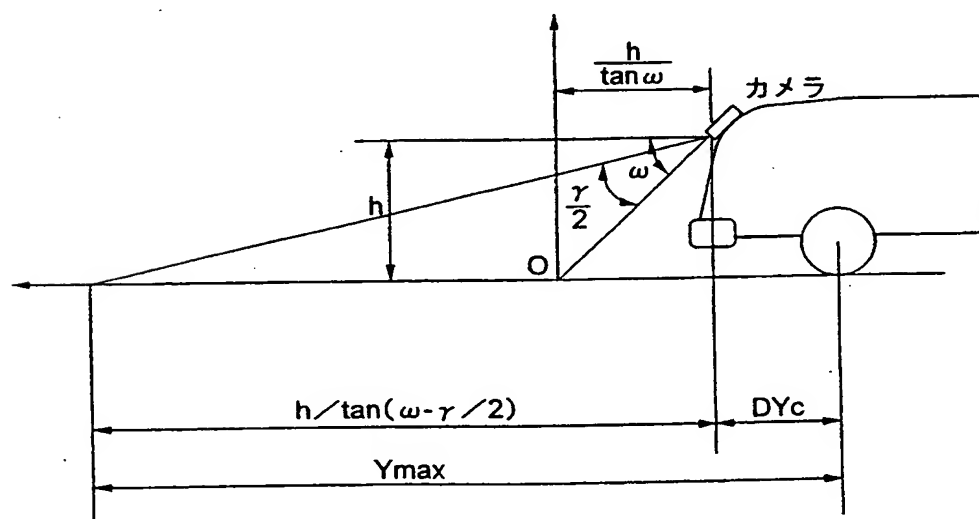


図 6 A

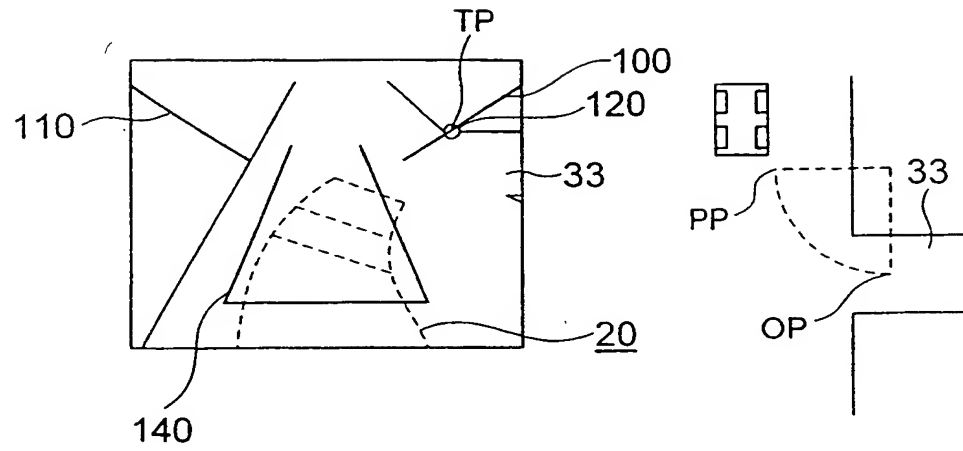


図 6 B

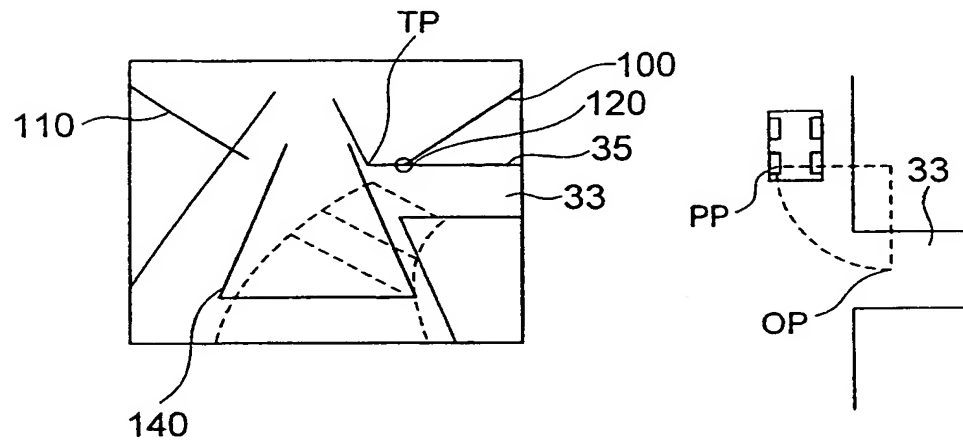


図 6 C

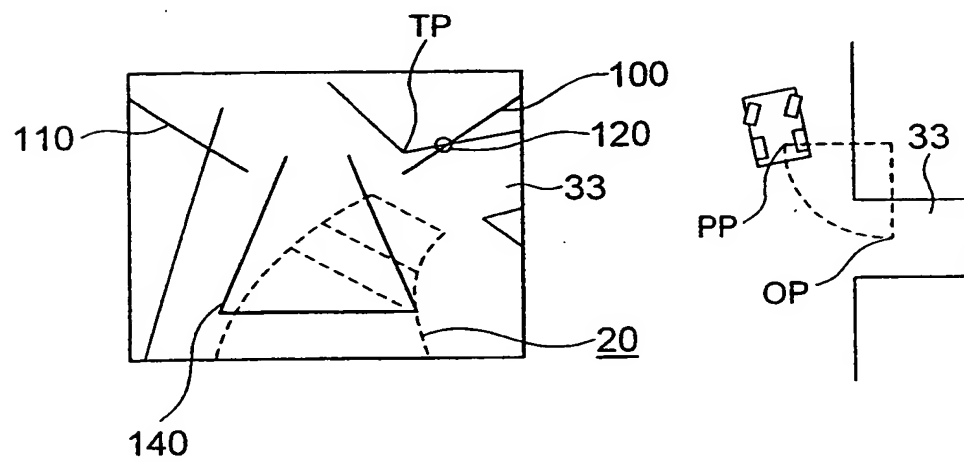


図 7 A

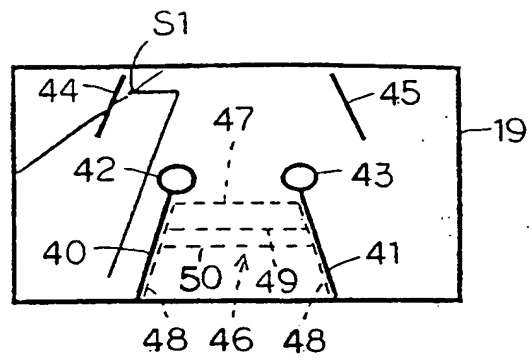


図 7 B

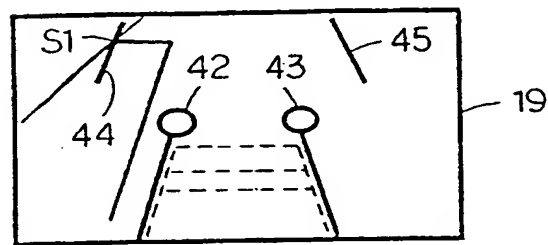


図 7 C

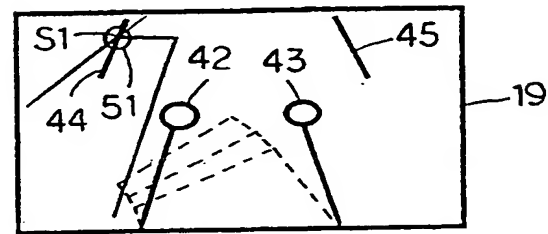


図 7 D

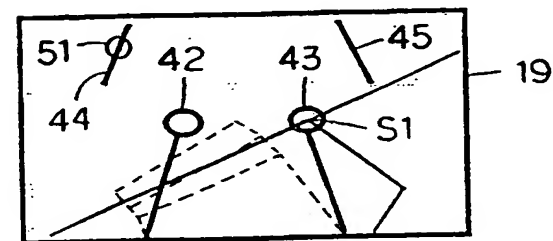


図 7 E

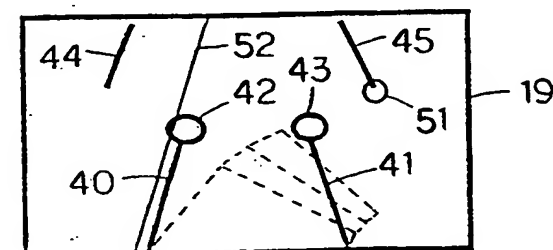


図 8

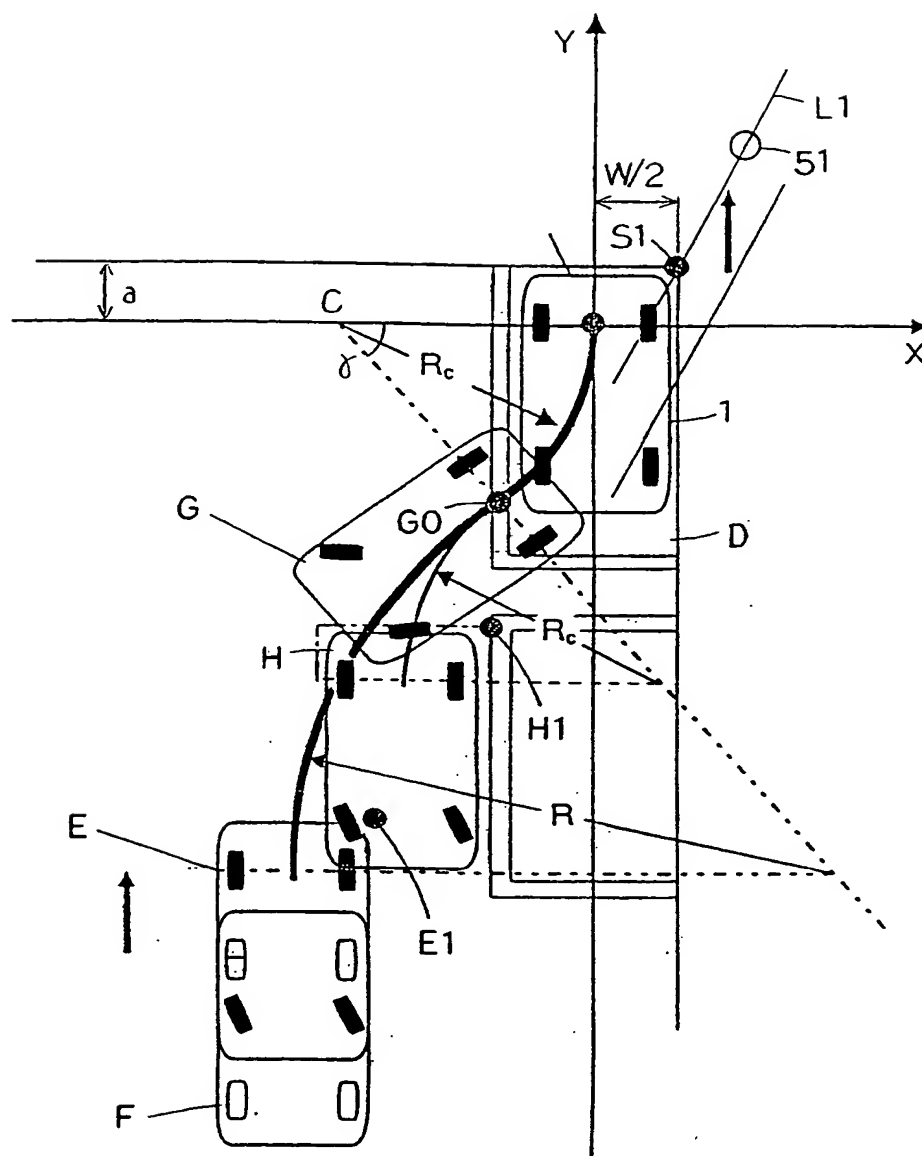


図 9

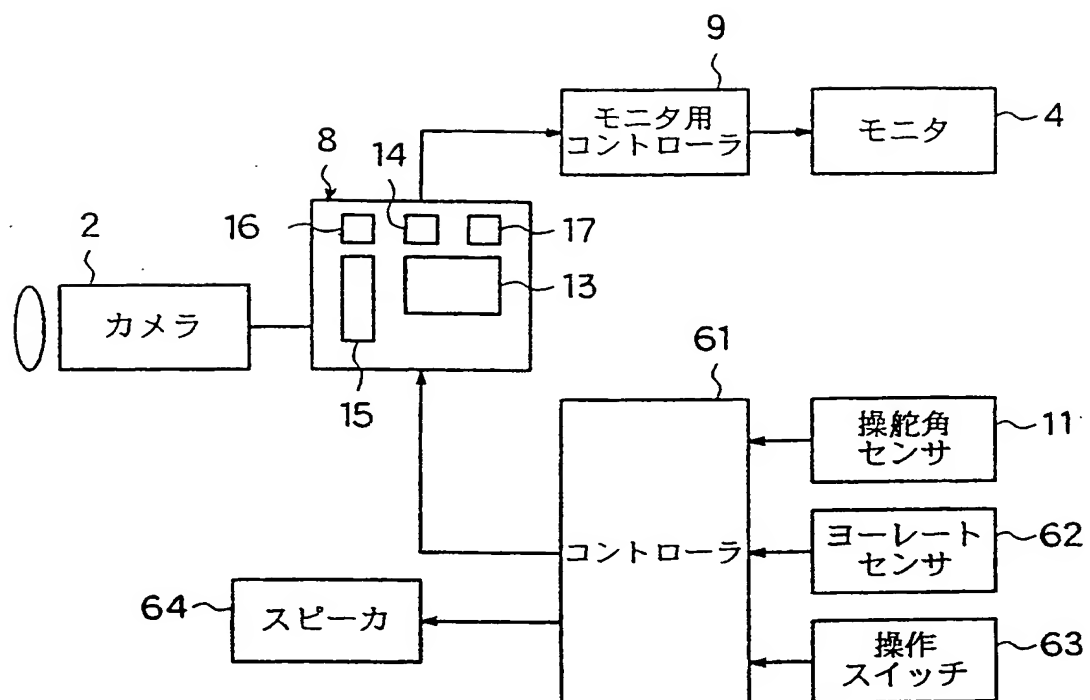


図 10

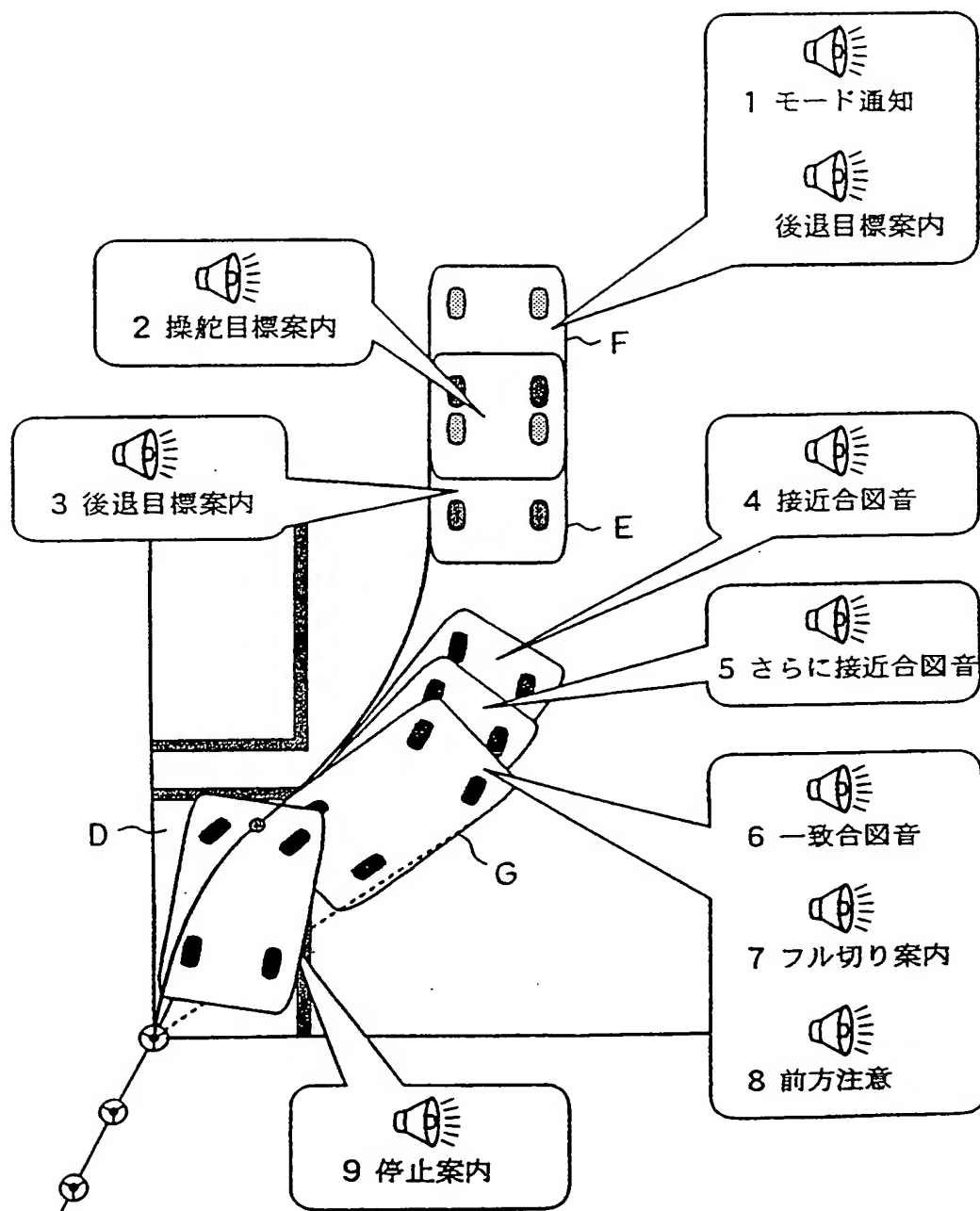


図 1 1

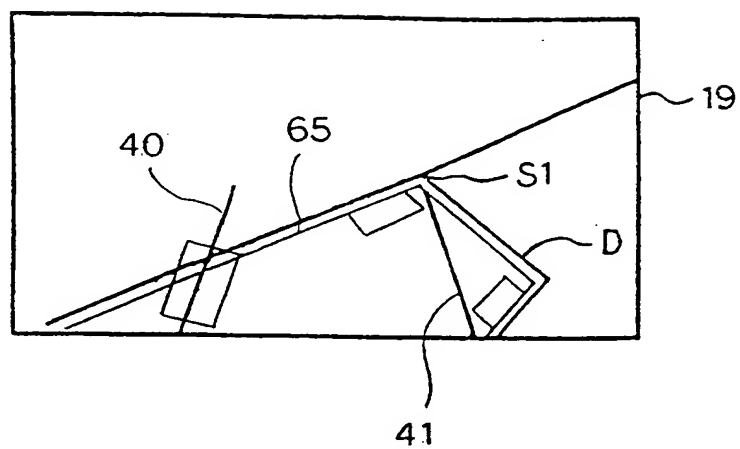


図 1 2'

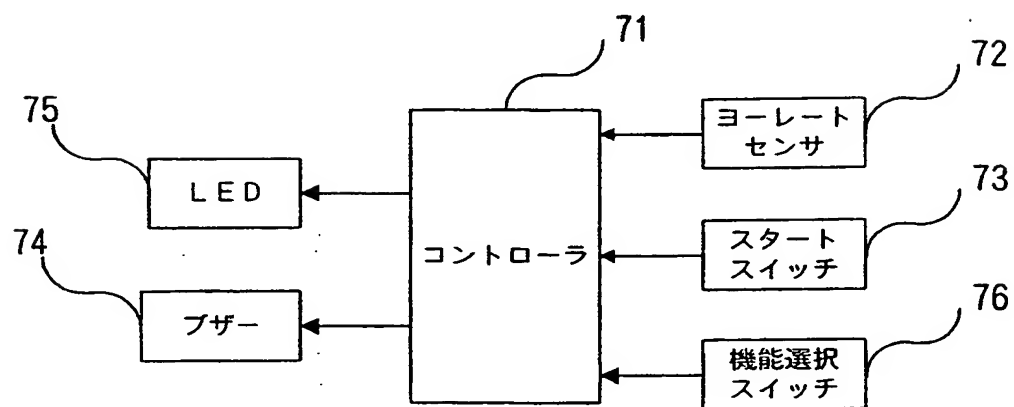


図 13

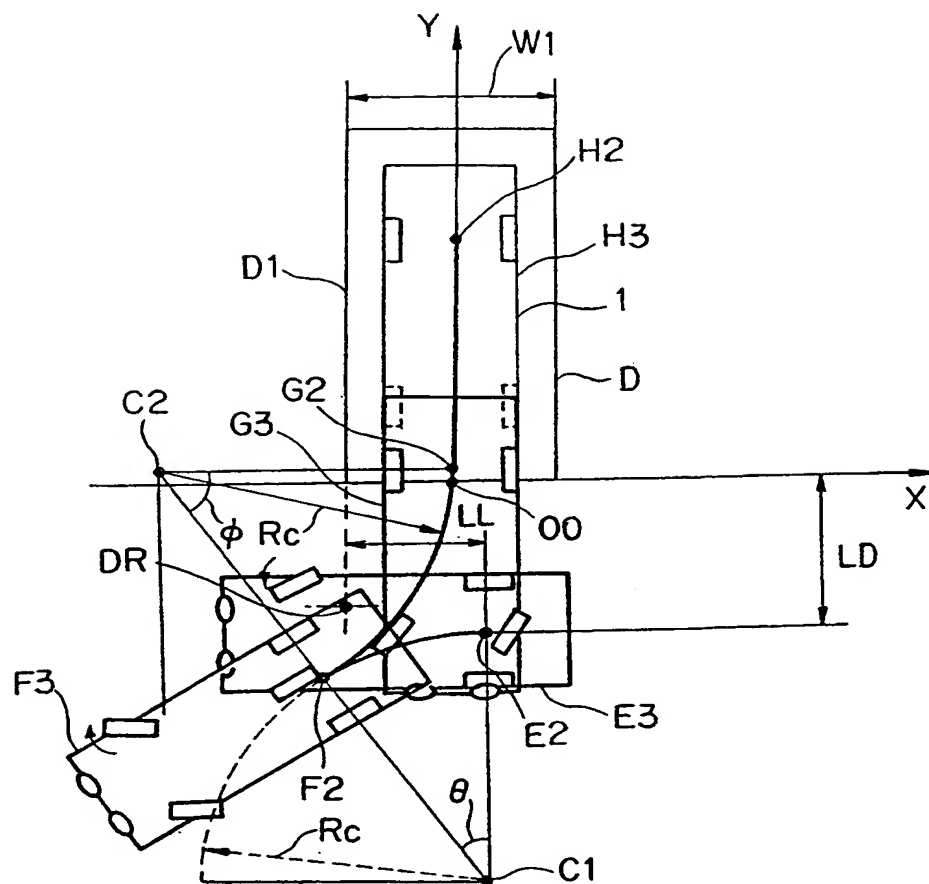


図 14

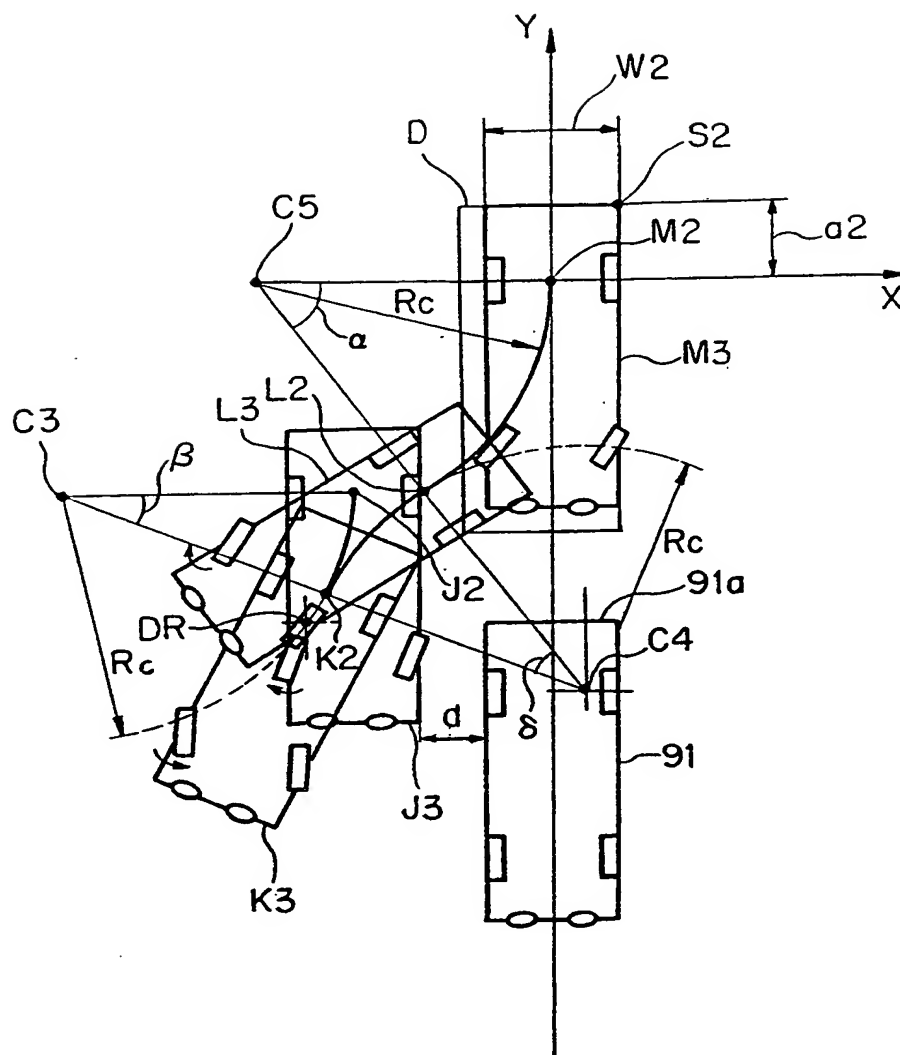
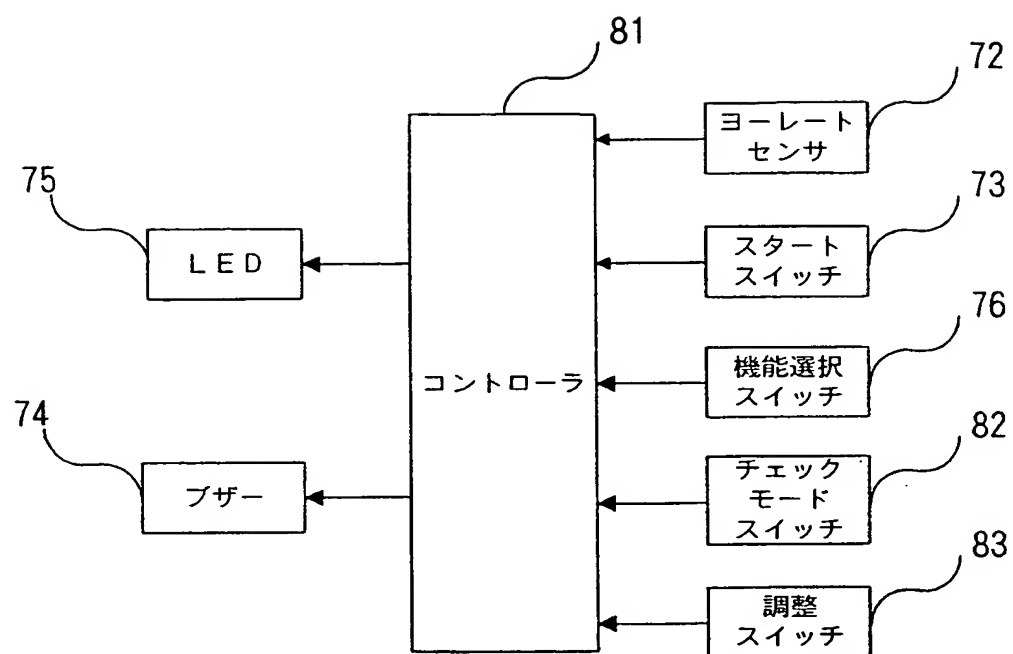


図 15



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/05311

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ B60R 21/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ B60R 21/00
G08G 1/16 B62D 6/00Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
ECLA

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|------------------------|
| X Y | JP, 11-157404, A (Toyota Motor Corporation), 15 June, 1999 (15.06.99), Par. Nos. [0013] to [0033] (Family: none) | 1 2-4, 6-18, 20, 21 |
| Y | JP, 10-244891, A (Nissan Motor Co., Ltd.), 14 September, 1998 (14.09.98), Par. Nos. [0008] to [0044] (Family: none) | 1-4, 6-8 |
| A | JP, 8-2357, A (Nissan Motor Co., Ltd.), 09 January, 1996 (09.01.96) (Family: none) | |
| A | JP, 11-1177, A (Honda Motor Co., Ltd.), 06 January, 1999 (06.01.99) (Family: none) | |
| A | JP, 4-123945, A (Toshiba Corporation), 23 April, 1992 (23.04.92) (Family: none) | |
| A | JP, 2-36417, B2 (Niles Parts Co., Ltd.), 17 August, 1990 (17.08.90) (Family: none) | |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 October, 2000 (06.10.00)Date of mailing of the international search report
24 October, 2000 (24.10.00)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷
B60R 21/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷
B60R 21/00
G08G 1/16 B62D 6/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2000年
日本国登録実用新案公報 1994-2000年
日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

ECLA

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|-------------------|
| X | JP, 11-157404, A (トヨタ自動車株式会社), 15. | 1 |
| Y | 06月. 1999 (15. 06. 99), 【0013】～【0033】 (ファミリーなし) | 2-4, 6-18, 20, 21 |
| Y | JP, 10-244891, A (日産自動車株式会社), 14. 09月. 1998 (14. 09. 98), 【0008】～【0044】 (ファミリーなし) | 1-4, 6-8 |
| A | JP, 8-2357, A (日産自動車株式会社), 09. 01月. 1996 (09. 01. 96), (ファミリーなし) | |
| A | JP, 11-1177, A (本田技研工業株式会社), 06. 01 | |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06. 10. 00

国際調査報告の発送日

24.10.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

西本 浩司

電話番号 03-3581-1101 内線 3380

3Q

9338

C (続き). 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリ* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|----------------|--------------------------------------|------------------|
| A | 月. 1999 (06. 01. 99), (ファミリーなし) | |
| | JP, 4-123945, A (株式会社東芝), 23. 04月. 1 | |
| | 992 (23. 04. 92), (ファミリーなし) | |
| A | JP, 2-36417, B2 (ナイルス部品株式会社), 17. 0 | |
| | 8月. 1990 (17. 08. 90), (ファミリーなし) | |